

# **Tarvekartoitus logistiikkarobotin hankintaa varten osana Robo Hoiva -hanketta**

LAB-ammattikorkeakoulu

Fysioterapeutti (YAMK), sosiaali- ja terveysalan digitaaliset ratkaisut

2022

Sari Ahlholm

## Tiivistelmä

Tekijä(t) Ahlholm, Sari	Julkaisun laji Opinnäytetyö, YAMK Sivumäärä 51 / 5	Valmistumisaika 2022
Työn nimi <b>Tarvekartoitus logistiikkarobotin hankintaa varten osana Robo Hoiva –hanketta</b>		
Tutkinto ja koulutusala Fysioterapeutti (YAMK), sosiaali- ja terveysalan digitaaliset ratkaisut		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio (jos opinnäytetyöllä on toimeksiantaja) Robo Hoiva –hanke, Robotiikkakampus ja Riihimäen kaupunki		
Tiivistelmä <p>Väestön ikääntyessä on löydettävä kustannustehokkaita keinoja, jotta laadukas ikääntyminen voidaan tarjota kaikille. Robotiikasta odotetaan ratkaisuja pahenevaan työvoimapulaan. Riihimäellä Kanta-Hämeessä panostetaan robotiikan opetukseen varhaiskasvatuksesta korkeakouluun saakka, jotta tulevaisuudessa robotiikan osajia löytyy alasta riippumatta. Alueella toimii robotiikkakampus-konsortio, johon kuuluu muun muassa Riihimäen kaupunki, Hämeen ammattikorkeakoulu, toisen asteen oppilaitos Hyria sekä elinkeinoelämä ja palveluntarjoajia.</p> <p>Riihimäen kaupunki toimii päätoteuttajana Robo Hoiva -hankkeessa ajalla 1.9.2021 – 31.8.2023, osatoteuttajia ovat Hämeen ammattikorkeakoulu sekä toisen asteen oppilaitos Hyria koulutus. Hankkeessa kokeillaan ja tutkitaan robottien käyttöä osana ikäihmisten hoivaa ja palveluja. Hankkeessa on viisi työpakettia, joista yhdessä hankitaan logistiikkarobotti, jonka ensimmäinen työpiste on palvelutalo Riihikoti.</p> <p>Tämä opinnäytetyö toteutettiin soveltavana laadullisena tutkimuksena. Tarkoituksena oli löytää asioita ja tarpeita, jotka tulee huomioida hankittaessa logistiikkarobottia. Tutkimusaineisto kerättiin kahdella ryhmähaastattelulla, joissa hyödynnettiin PESTEL-mallia. Aineiston analysoitiin teemoittelun avulla. Lopputuloksena syntyi kuusi teemaa, joista logistiikkarobotille asetut tekniset vaatimukset ja ominaisuudet, turvallisuus, budjetti sekä oppiminen ja osaaminen ja sen osaltaan mahdollistava yrityksen ja oppilaitosten välinen yhteistyö ovat asioita, joita ehdotetaan huomioitavan logistiikkarobotin hankinnassa.</p>		
Asiasanat Robotiikka, logistiikkarobotiikka, tarvekartoitus, hoitotyö		

## Abstract

Author(s) Ahlholm, Sari	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2022
	Number of Pages 51 / 5	
Title of Publication <b>Needs Survey for the Purchase of a Logistics Robot as a Part of Robo Hoiva – project</b>		
Degree and field of study Physiotherapist, Master of Social Services, Digital Solutions		
Name, title and organisation of the client (if the thesis work is commissioned by another party) Robo Hoiva –project, Roboticscampus and City of Riihimäki		
Abstract <p>As the population ages, cost-effective ways must be found so that quality aging can be offered to everyone. Solutions to the worsening labor shortage are expected from robotics. At Riihimäki in Kanta-Häme, we invest in the teaching of robotics from pre-school to university, so that in the future there will be robotics experts regardless of the field. The robotics campus consortium operates in the area, which includes, among others, the city of Riihimäki, Häme University of Applied Sciences, secondary education institution Hyria, as well as business and service providers.</p> <p>The city of Riihimäki acts as the main implementer in the Robo Hoiva project from 1 September 2021 to 31 August 2023, the partial implementers are the Häme University of Applied Sciences and the secondary education institution Hyria koulutus. The project tests and studies the use of robots as part of care and services for the elderly. There are five work packages in the project, one of which will procure a logistics robot, the first work station of which will be the service center Riihikoti.</p> <p>This thesis was implemented as an applied qualitative research. The purpose was to find things and needs that should be taken into account when purchasing a logistics robot. The research material was collected by means of two group interviews, in which the PESTEL model was used. The data was analyzed using thematization. The final result resulted in six themes, of which the technical requirements and characteristics of the logistics robot, safety, budget, and learning and know-how, and the cooperation between the company and educational institutions that makes this possible, are things that are suggested to be taken into account when purchasing a logistics robot.</p>		
Keywords Robotics, logistics robotics, needs assessment, nursing		

## Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Riihimäki – robotiikkaopetuksen pääkaupunki Suomessa .....	4
2.1	Riihimäen robotiikkaopetus ja Robotiikkakampus .....	4
2.2	Riihikoti – palvelutalo Riihimäellä .....	5
2.3	Robo Hoiva -hanke .....	5
3	Tutkimuksen tausta, tavoite ja tarkoitus .....	8
4	Robotin määritelmä ja sen eri muodot.....	9
4.1	Robottien jaottelu ominaisuuksien perusteella .....	9
4.2	Logistiikkarobotiikka ja sen hyödynnettävyys .....	12
4.3	Robotiikkaa hoivatyöhön.....	17
4.4	Robotisoinnissa huomioitavia asioita sosiaali- ja terveysalalla .....	23
5	Soveltava tutkimus ja sen toteutus osana Robo Hoiva -hanketta .....	29
5.1	Tutkimusotteena laadullinen tutkimus .....	29
5.2	Kartoituksen toteutus Robo Hoiva -hankkeessa eli tutkimusaineiston keruu .....	31
5.3	Aineiston analysointi .....	32
6	Tulokset.....	34
6.1	Työkulttuurin muutos ja asenne robotiikkaa kohtaan.....	34
6.2	Työvoimapula ja logistiikkarobotin tuomat muutokset hoitotyössä.....	36
6.3	Robotiikan oppiminen ja osaaminen .....	38
6.4	Logistiikkarobotin turvallisuus .....	40
6.5	Logistiikkarobotille asetetut tekniset vaatimukset ja ympäristötekijät.....	41
6.6	Logistiikkarobotin tuomat taloudelliset vaikutukset.....	43
7	Pohdinta .....	46
7.1	Tulosten tarkastelu .....	46
7.2	Luotettavuus ja eettisyys.....	48
7.3	Johtopäätökset ja jatkotutkimukset .....	50
	Lähteet .....	52

## Liitteet

Liite 1. Tutkimustulokset taulukkomuodossa

Liite 2. Saatekirje

Liite 3. PESTEL-malli

Liite 4. Suostumuslomake

Liite 5. Haastatteluissa käytetty PowerPoint –esitys

## Kuviot

Kuvio 1. Työkulttuurin muutos ja asenne robotiikkaa kohtaan

Kuvio 2. Työvoimapula ja logistiikkarobotin tuomat muutokset hoitotyössä

Kuvio 3. Robotiikan oppiminen ja osaaminen

Kuvio 4. Logistiikkarobotin turvallisuus

Kuvio 5. Logistiikkarobotille asetetut tekniset vaatimukset ja ympäristötekijät

Kuvio 6. Logistiikkarobotin tuomat taloudelliset vaikutukset

## 1 Johdanto

Suomessa väestö ikääntyy ja työikäisiä on samaan aikaan aiempaa vähemmän. Tämä tuo haasteita sosiaali- ja terveysalalla, kun huoltosuhteen heikentyessä on kuitenkin turvattava laadukkaat palvelut myös ikäihmisille. Työelämän haasteet sosiaali- ja terveysalalla näkyvät myös siten, että ammattitaitoista henkilöstöä on ajoittain vaikea saada. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisun Sosiaali- ja terveysalan työvoiman riittävyys nyt ja tulevaisuudessa (Koponen 2015) mukaan Kuntien eläkevakuutus Keva on arvioinut, että vuoteen 2030 mennessä kuntien sosiaali- ja terveysalan kuntien työntekijöistä eläkkeelle tulee poistumaan noin 141 000 henkilöä, joka tarkoittaa 55% vuoden 2010 työllisistä. Työvoiman tarjontaan vaikuttavia tekijöitä ovat nuorisoikäluokkien koko, alan houkuttelevuus, koulutuksen läpäisyaste sekä työllistymisaste. Selvitysten mukaan sosiaali- ja terveysalalla tulee olemaan vuoteen 2025 mennessä vähintään noin 18 000 työntekijän vaje. On arvioitu, että vuonna 2030 sosiaali- ja terveysalalla tarvitaan noin 458 000 työntekijää, joka on noin 109 000 enemmän kuin vuonna 2011. Toiminnan tehostaminen sekä palvelurakenteen muutokset nähdään välttämättöminä toimina palvelujen takaamiseksi. Jotta osaavan työvoiman saanti voidaan varmistaa, tulee muun muassa teknologiaa hyödyntää nykyistä laajemmin.

Robotiikasta, teknologiasta ja digitaalisatiosta odotetaan helpotusta hektiseen hoitotyöhön. Robotit tarjoavat sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisten työn tueksi apua esimerkiksi logistiikkaan, potilaiden siirtoon sekä lääkkeiden jakoon. Robotteja voidaan hyödyntää etäläsnäöloon sekä kuntoutumisen tueksi. Pyörätuoleista ja rollaattoreista tulee ”älykkäitä”. Robotit avustavat siivouksessa ja henkilökohtaisesta hygieniasta huolehtimisessa. Robotit avustavat myös sosiaalisesti ja kognitiivisesti, kun ne tukevat ihmisten välistä viestintää, opastavat ja tarjoavat tietoa sekä tukevat arjen toimintaa muistutuksilla. (Ventä ym. 2018, 49.) Myös Särkikoski ym. (2020, 14) tuovat teoksessaan Robotin hoiviin? esiin näkemyksen, että ikääntymiseen liittyviä hoitohaasteita voitaisiin odottaa olevan ratkaistavissa älyteknologian avulla.

Kauhasen (2016, 11) mukaan lähivuosikymmenien aikana lähes jokainen meistä tulee saamaan työparikseen uudenlaisen koneen. Automaation ja robottien lisääntyminen nähdään vaikutuksiltaan suuremmiksi kuin internetin yleistymisen. Muutosta voidaan verrata tuotannossa, työelämässä ja yhteiskunnassa tapahtuneeseen teolliseen vallankumoukseen reilu 200 vuotta sitten. Robotisoitumisen myötä työelämä muuttuu, kun osa nykyisistä työtehtävistä häviää, mutta tilalle tulee uusia työtehtäviä. Robotisoitumisen odotetaan kohentavan myös työn tuottavuutta. Onkin tärkeää, että löydämme keinoja, joilla sekä yksittäiset ihmiset että työmarkkinat sopeutuvat robottien aikakauteen. Myös Turja (2020, 149) pohtii muutok-

sia sekä työn sisällössä että työllisyysnäkökymille automaation ja robotisaation myötä palvelualoilla. Etenkin sosiaali- ja terveysalalla, jossa palvelun kohteena ovat usein sairaat ja heikkokuntoiset, robottien käyttö vaatii erityistä tarkastelua.

Ruumiillista työtä on korvattu robotiikalla ja automaatiolla jo pitkään. Uusimpana kehityskuluna nähdään robotit, jotka ovat niin turvallisia, että ne voivat toimia yhdessä ihmisten kanssa. Robotiikan avulla voidaan luoda työpaikkoja, lisätä tuottavuutta ja turvallisuutta sekä vaikuttaa myönteisesti ikääntyvän väestön elämänlaatuun. Pitkällä aikavälillä robotiikka tarjoaa mahdollisuuksia vastata paineisiin, joita ikääntyvä väestö aiheuttaa. Sen sijaan, että puhuisimme robotiikan vievän työpaikkoja, olisi syytä käydä keskustelua robotisaation mahdollistamasta kilpailukykyisestä ja laadukkaasta tuotannosta. Robotiikka on monitekninen alue, ja suomalaisten asenne teknologiaa kohtaan on usein monia muita maita positiivisempi. Suomessa on myös korkealaatuista osaamista muun muassa tietotekniikassa, automaatiossa ja elektroniikassa. Pitkällä tähtäimellä automatisaatio lisää työvoiman tarvetta työpaikkojen siirtyessä aloilta toisille samalla, kun työtehtävien sisältö muuttuu. (Ventä ym., 2018, 10, 19-21.)

Valtioneuvoston periaatepäätöksen (2016, 5) mukaan robotiikka- ja automaatiokehityksen edellyttämää osaamista tulee kehittää. Tulevaisuuden työelämässä palvelu- ja toimialoilla vaaditaan monipuolista ja syvällistä osaamista uusista teknologioista sekä robotiikan ja automaation hyödyntämismahdollisuuksista. Myös valmiuksia uuden teknologian käyttöönottoon sekä soveltamiseen on parannettava niin yritystasolla kuin kansalaistenkin keskuudessa. Tällä hetkellä perinteisen teollisuusrobotiikan ulkopuolella ei ole riittävästi oikeanlaista osaamista omaavaa työvoimaa, ja näin ollen yritykset joutuvat kouluttamaan itse tarvitsemansa työvoiman. Jotta uudet vaatimukset tulevat toteutetuksi, vaatii se lisääntyvää täydennyskoulutusta sekä uudelleen kouluttautumista.

Kanta-Hämeessä sijaitsevan Riihimäen kaupungin erikoisuutena on robotiikkaan painottuva opetus. Robotiikan ajatellaan olevan osa yleissivistystä, ja robotiikkaopetus onkin vailittu Riihimäen strategiseksi painopistealueeksi. Riihimäki tarjoaa robotiikkaopetusta jo varhaiskasvatuksesta alkaen; kaupunki haluaa näin ollen vastata haasteeseen kouluttaa tulevaisuuden osaajia robotiikan parissa. Opintoja on mahdollista jatkaa korkeakouluun saakka oman kiinnostuksen mukaan. (Riihimäki 2021a.) Tämä mahdollistaa tulevaisuuden työntekijöille peruskäsityksen ja ymmärryksen robotiikasta ja sen mahdollisuuksista riippumatta siitä, mille alalle nuori myöhemmin hakeutuu. Näin ollen myös niillä tulevaisuuden sosiaali- ja terveysalan ammattilaisilla, jotka ovat saaneet varhaiskasvatusta ja perusopetusta Riihimäellä, on osaamista ja ymmärrystä hyödyntää robotiikka työelämässä.

Robotiikkakampus on usean toimijan, kuten Riihimäen kaupungin, Hämeen ammattikorkeakoulun sekä toisen asteen oppilaitoksen Hyria muodostama yhteisö, jossa tehdään monialaista yhteistyötä oppilaitosten ja opiskelijoiden sekä yritysten välillä. Robotiikkakampusyhteisö on toteuttanut aikaisemmin robotiikkaan liittyviä hankkeita, kuten Robo Riksu ja Robo Oppii. (Robotiikkakampus 2021a ja 2021b.) Robo Hoiva –hanke toimii ajanjaksolla 1.9.2021 – 31.8.2023, ja siinä kokeillaan ja vertaillaan erilaisten robottien toimivuutta ja käytettävyyttä ikäihmisten palveluissa. Robo Hoiva -hanke on kolmen toimijan yhteishanke, jossa päätoteuttajana on Riihimäen kaupunki ja osatoteuttajina Hämeen ammattikorkeakoulu sekä toisen asteen oppilaitos Hyria koulutus. Hankkeessa selvitetään, miten koetun hoivan laatu muuttuu robottien tullessa osaksi hoivatyötä. Kokeiluja tehdään pääosin Riihimäellä sijaitsevassa palvelutalo Riihikodissa, mutta myös yrityksissä ja muissa pilottikohteissa. Lisäksi hankkeessa rakennetaan useammasta roboteista koostuva robottien systeemi sekä rakennetaan oma logistiikkarobotin prototyyppi. (Robotiikkakampus 2021c; Robo Hoiva –hankehakemus 2021.)

Yksi osa Robo Hoiva –hanketta on hankkia logistiikkarobotti. Logistiikkarobotin ensimmäinen työpiste tulee olemaan palvelutalo Riihikoti. Ennen hankintaa tulee toteuttaa tarvekartoitus, jotta saadaan selville, minkälaisia asioita hankittavassa logistiikkarobotissa tulee olla ja mitä asioita tulee huomioida. (Robo Hoiva –hankehakemus 2021.) Tämä tarvekartoitus toteutettiin soveltavana laadullisena tutkimuksena. Tutkimusaineisto kerättiin kahdella saman sisältöisellä haastattelulla, joissa hyödynnettiin PESTEL-mallia. Mallin avulla tarpeita tarkasteltiin kuudesta eri näkökulmasta: poliittinen, taloudellinen, sosiaalinen, teknologinen, ympäristöllinen sekä laillinen näkökulma. Tiedon antajina toimivat Robo Hoiva -hankkeen toimijat sekä kaksi Riihimäen kaupungin sosiaali- ja terveystoimialan päättävissä asemassa toimivaa henkilöä. Vastaukset analysoitiin teemoittelun avulla. Teemoittelun myötä syntyi kuusi uutta teemaa, joista keskeisiä asioita ovat logistiikkarobotin tekniset ominaisuudet, turvallisuus, oppiminen ja osaaminen yhdessä yrityksen kanssa sekä taloudellinen näkökulma (liite 1.) Tutkimustuloksissa nousi esiin myös logistiikkarobotin mahdollisuudet vaikuttaa asenteisiin robotiikkaa kohti sekä myös se, viekö robotiikan hyödyntäminen työpaikkoja. Tämän laadullisen tutkimuksen tuottamien tietojen ja tutkimustulosten perusteella syntyi kirjallinen ehdotus siitä, minkälaisia tarpeita ja vaatimuksia on huomioitava hankittavassa logistiikkarobotissa Robo Hoiva -hankkeen, Robotiikkakampuksen sekä Riihimäen sosiaali- ja terveystoimialan näkökulmasta.



## 2 Riihimäki – robotiikkaopetuksen pääkaupunki Suomessa

### 2.1 Riihimäen robotiikkaopetus ja Robotiikkakampus

Riihimäki on Etelä-Suomessa Kanta-Hämeessä sijaitseva noin 30 000 asukkaan kaupunki (Riihimäki 2021b). Riihimäen erikoisuutena on systemaattinen robotiikkaopetus, jota kaupunki toteuttaa varhaiskasvatuksesta lähtien aina korkeakouluun saakka. Opetus toimii pohjana Riihimäen Robotiikkakampukselle sekä tavoitteelle kehittyä Suomen robotiikkaopetuksen pääkaupungiksi. (Robotiikkakampus 2021d.) Robotiikkakampuksella tarkoitetaan yhteisöä, jossa tehdään monialaista yhteistyötä usean eri toimijan kanssa. Se toimii opiskelijoiden, yrittäjien ja täydennyskoulutautujien verkostona. Robotiikkakampus-yhteisöön kuuluvat Riihimäen kaupunki, Hämeen ammattikorkeakoulu, toisen asteen oppilaitos Hyria koulutus Oy, Sykli eli Suomen ympäristöopisto sekä Riihimäen Tilat ja Kehitys Oy. Toiminnassa ovat mukana myös elinkeinoelämä sekä palveluntarjoajia. (Robotiikkakampus 2021a.) Riihimäellä robotiikan ajatellaan olevan osa tulevaisuuden yleissivistystä, ja näin ollen opetusta toteutetaan kaikille lapsille ja nuorille. Robotiikka ei ole irrallinen osio, vaan opinnot ovat osa useita oppiaineita ja laaja-alaisia opintokokonaisuuksia. Robotiikkaopetus on Riihimäen kaupungin strateginen painopistealue. (Riihimäki 2021a.) Riihimäen kaupungin elinkeinopolitiikka (2018) julkaisun mukaan visiona on, että Riihimäki tunnetaan teknologian kotikaupunkina, jonka vahvuutena on robotiikkaan erikoistunut koulutus. Myös VEX-robotiikan SM-kilpailut ovat osa Riihimäen robotiikkatoimintaa (Robotiikkakampus 2022a).

Riihimäellä on toteutunut lähivuosina robotiikkaan liittyviä hankkeita. Robo Riksu -hankkeessa (1.8.2018 – 30.6.2021) kehitettiin robotiikan tuotekehitys- ja oppimisympäristöjä. Oppimislustoiksi hankittiin Pepper, Unitree A1, Paro ja VEX-oppimisympäristön välineistöä. Hankkeen päätoteuttajana oli Riihimäen kaupunki ja osatoteuttajina Hämeen ammattikorkeakoulu sekä Hyria koulutus. Keskeistä hankkeessa oli elinkeinoelämäyhteistyö, verkostoituminen ja tuottavien yhteistyötapojen löytäminen. Hankkeen aikana palvelutalo Riihikotiin rakentui TKI-ympäristö eli Robohuone. Myös Robotiikkakampus-konsortio on hankkeen aikana saavutettu tulos. (Robotiikkakampus 2021e.)

Robo oppii -hankkeessa (1.8.2019 – 31.12.2021) päätoteuttajana toimi Riihimäen kaupunki ja osatoteuttajia olivat Hämeen ammattikorkeakoulu sekä Hyria koulutus. Hankkeen aikana syntyi Robotiikan perusteet -opintojakso, joka on mahdollista suorittaa Riihimäen lukiossa, HAMK:ssa sekä Hyriassa. Lisäksi on suunniteltu ja toteutettu alakohtaisia robotiikan opintoja, joita voi suorittaa ammatillisessa koulutuksessa ja korkea-asteella. Robotiikan SM-kilpailut, erilaiset tapahtumat ja työpajat sekä yhteistyössä Robo Riksu -hankkeen kanssa järjestetyt Riksun Robopäivät ovat hankkeen tuotoksia. (Robotiikkakampus 2021f.)

## 2.2 Riihikoti – palvelutalo Riihimäellä

Riihikoti on Riihimäellä sijaitseva palvelutalo, joka tarjoaa tehostettua asumispalvelua pääosin ikäihmisille. Riihikodissa on noin 150 pitkäaikaista tehostetun palveluasumisen asukaspaiikkaa. Tehostetulla palveluasumisella tarkoitetaan yksiköissä tapahtuvaa kodinomaista maksullista asumismuotoa, missä henkilökunta on paikalla ympäri vuorokauden. Tehostettu palveluasuminen on tarkoitettu henkilöille, jotka eivät enää selviä arjen toiminnoista omassa kodissaan maksimaalisten palvelujen avulla. (Riihimäki 2021c.)

Riihikodin Laku-yksikköön rakentui vuoden 2019 aikana Robohuone yhteistyössä Riihimäen kaupungin, Hämeen ammattikorkeakoulun, Hyria koulutuksen ja yritysten kanssa osana Robo Riksu -hanketta. Robohuoneessa Riihikodin asiakkaat ja heidän omaisensa, henkilöstö, opiskelijat, opettajat, tutkijat ja tuotekehittäjät voivat testata erilaisia hoivaan tarkoitettuja teknologisia apuvälineitä ja hoivarobotiikkaa. Huone on toiminut toistaiseksi pääosin etäopetuksessa ja henkilöstön koulutuksissa. Riihikoti ja siellä oleva Robohuone ovat hoiva-alan yritysten ohella keskeisiä robotiikan toimintakohteita uudessa Robo Hoiva -hankkeessa. (Kuntatyö2030, 2021.) Robohuone on osa Robo Riihikoti -toimintamallia, joka on laajempi hoivarobotiikan oppimis- ja tuotekehitysympäristö. Huoneessa olevien kameroiden avulla myös etäopiskelu on mahdollista, kun oppimistilanteita voidaan simuloida myös muualla kuin Robohuoneessa oleville opiskelijoille. (Robotiikkakampus 2022b.)

## 2.3 Robo Hoiva -hanke

Robo Hoiva -hanke on käynnissä ajanjaksolla 1.9.2021 – 31.8.2023. Hanketta valmistettiin yhteistyössä Riihimäen kaupungin sosiaali- ja terveystoimialan, Riihimäen kaupungin Robotiikkakampus-vastuualueen, HAMK Techin ja HAMK Smartin sekä Hyrian kanssa. Riihimäen kaupunki toimii hankkeessa päätoteuttajana, ja osatoteuttajia ovat Hämeen ammattikorkeakoulu (HAMK Tech ja HAMK Smart) ja Hyria koulutus. Hankkeessa on tarkoitus kokeilla neljän eri robotin (Pepper, Paro, Unitree A1 sekä hankittava logistiikkarobotti) käytettävyyttä osana palveluasumisen arkea. Näiden neljän robotin lisäksi hankkeessa rakennetaan oma logistiikkarobotin prototyyppi. Hankkeessa tutkitaan robottien käytettävyyttä osana hoivaprosesseja sekä robotin ja ihmisen välistä yhteistyötä. Tarkoituksena on myös tutkia, miten robotit vaikuttavat hoivan koettuun laatuun. Hankkeen edetessä tullaan laatimaan hoivarobotiikan tiekartta, jonka pohjalta muun muassa Robohuoneen käytön kehittäminen jatkuu hankkeen päättymisen jälkeen. Hankkeen käytännön toimia toteutetaan Riihikodissa ja Robohuoneessa, mutta tämän lisäksi myös hoiva-alan yrityksissä sekä muissa ikäihmisten palveluissa. Hankkeeseen kuuluu erillinen Robo Hoiva -investointihanke, joka

mahdollistaa logistiikkarobotin hankinnan. (Robotiikkakampus 2021c; Robo Hoiva –hankehakemus 2021.) Ensimmäisen kerran tarve hankkeelle havaittiin jo syksyllä 2019, kun Riihikodissa kartoitettiin tarpeita Häme Design Factorya varten. Tuolloin heräsi ajatus logistiikkarobotista, joka toimisi Riihikodissa. Tammikuussa 2021 Riihikoti lähti selvittämään, minkälaisia mahdollisuuksia olisi pilotoida logistiikkarobottia osana välillistä hoitotyötä. (Robo Hoiva –hankehakemus 2021.)

Robo Hoiva -hanke on osa Robotiikkakampus-konsortion yhteistä tiekarttaa. Hankkeessa ajatuksena on, että resursseja voidaan kohdentaa välittömään ihmisen tuottamaan hoivaan, kun välillistä työtä korvataan robotiikalla. Koska hoiva-alan ammattilaisista on pulaa, tämä nähdään oleellisena asiana. Lisäksi Covid19-pandemian myötä havahduttiin terveysturvallisen hoivaympäristön tarpeeseen ja eristysten myötä myös henkisen jaksamisen tukemiseen. Hankkeen varsinaiset kohderyhmät ovat hoiva-alan yritykset, hoivapalvelujen tuottajat sekä muut pilotointikohteet. Välillisiä kohderyhmiä ovat laitevalmistajat, ikäihmiset, opiskelijat ja opettajat, kuntalaiset, hoiva-alan asiantuntijat sekä henkilöstö. Hankkeessa toteutettavan selkeän ja saavutettavan viestinnän myötä tarkoituksena on tuoda hoivarobotiikkaa tutuksi kaikille. Viestinnällä halutaan myös herättää keskustelua hoivarobotiikkaan liittyvästä etiikasta, mahdollisuuksista ja rahoituksesta. (Eura2014 2021.)

Robo Hoiva -hankkeessa huomioidaan eri sukupuolten tarpeet ja tavoitteet. Toimenpiteissä tiedostetaan alojen sukupuolittuneisuus: hoiva-alan osaajat ovat pääasiassa naisia, kun taas teknologian osaajat ovat miehiä. Hankkeessa on tarkoituksena välittää robotiikan avulla viestiä opiskelijoille uravalinnoista, joissa sekoittuu perinteiset ammattiroolit. Toiveena on, että jokaisella on mahdollisuus valita ammatti kiinnostuksen mukaan, vaikkakin hankkeen aikana tähän ei juurikaan ole mahdollista vaikuttaa. Hoivahenkilöstöä, joista suurin osa on siis naisia, kannustetaan tuotekehitystyöhön, kun taas pääosin miehistä koostuvaa teknologia-alan henkilöstöä rohkaistaan tutustumaan hoiva-alaan ja siihen, miten sukupuoli voi vaikuttaa hoitotyöhön liittyvään fyysiseen kuormitukseen. (Eura2014 2021.)

Tuotekehitystyössä kannustetaan diversiteettiin, moniammatillisuuteen ja vastaamiseen erilaisiin käyttäjätarpeisiin. Toimenpiteissä huomioidaan kestävän kehityksen osa-alueet sosiaalisen kestävyuden ollessa keskeisin osa-alue. Hankkeen myötä tulevaisuuden taidot lisääntyvät ja varautuminen huoltosuhteen heikkenemiseen vahvistuu. Näin myös taloudellinen kestävyys tulee huomioiduksi ja seutukunnallinen muutosten ja haasteiden kohtaaminen kasvaa. Robotiikkakampus-konsortio pyrkii vahvistamaan maakunnan elinkeinorakenteen resilienssiä robotiikan ja digitalisaation osaamisen lisäämisellä. (Eura2014 2021.)

Koska hankkeen osatoteuttajalla HAMK Techillä on jo olemassa MiR-mobiilirobotti ja Omron-mobiilirobotti, on myös niitä mahdollista hyödyntää hankkeen toimenpiteissä. On tärkeää kokeilla ja vertailla erilaisia robotteja, sillä robotiikan käyttö hoivatyössä on vielä vakiintumatonta. Käytettäessä ja kokeiltaessa useaa robottia yhtä aikaa muodostuu näkemys siitä, miten robotit voivat täydentää toisiaan ja miten ne voivat muodostaa kokonaisen systeemin. (Robo Hoiva -hankehakemus 2021.)

Robo Hoiva -hankkeessa on viisi työpakettia: työpaketti 1: nykytila- ja tarveanalyysi, työpaketti 2: oman prototyypin rakentaminen ja testaus valmiin robotin rinnalla, työpaketti 3: robotiikkasysteemit ikäihmisten hoivassa ja palveluissa, työpaketti 4: ikäihmisten kokemukset: koettu hoivan laatu sekä työpaketti 5: hallinnointi ja viestintä (Eura2014 2021). Osana ensimmäistä työpakettia toteutetaan tarvekartoitus, jossa selvitetään, minkälaisia tarpeita hankittavalle logistiikkarobotille asetetaan. Mahdollisuuksien mukaan testataan jo olemassa olevaa robotiikkaa, kuten MiR ja Omron. Jokaisesta neljästä robotista, eli Pepper, Paro, Unitree A1 ja hankittava logistiikkarobotista, kerätään käyttökokemuksia ja niitä vertaillaan keskenään. Tavoitteena on kerätä pohjatietoa ja ymmärrystä robottien mahdollisuuksista ja haasteista osana hoivaprosesseja ja -ympäristöjä. Hankkeessa toteutetaan kilpailutus, joka johtaa logistiikkarobotin hankintaan. Logistiikkarobottiin liittyen toteutetaan lisäksi kevyt ROI-analyysi. Työpakettien tuotoksena syntyy yhteenvetoraportti ja tiekartta konsortion yhteiseen käyttöön. Lisäksi tuotoksena syntyvä selvitys julkaistaan verkkosivuilla. (Robo Hoiva -hankehakemus 2021.)

Robo Hoiva -hankkeen myötä kynnys kokeilla hoivarobotiikkaa madaltuu. Hoivatyön houkuttelevuus lisääntyy pilottien ja aktiivisen viestinnän ansiosta. Robotiikkaa hyödyntävien pilottien avulla saadaan dataa hoivatyön kuormittavuuden muutoksista. Syntyy robotiikkasysteemi, jossa robotit toimivat yhteistyössä sekä ovat vuorovaikutuksissa ihmisten kanssa. Lisäksi muodostuu uusia käytäntöjä ja kumppanuuksia, jotka johtavat pysyviin toimintatapojen muutoksiin suhteessa hoivan koettuun laatuun ja palvelulupaukseen. Hyödyntämällä robotiikkaa luodaan terveysturvallinen työympäristö, kun eri yksiköiden välisten työntekijöiden tarpeeton kohtaaminen vähenee. (Robo Hoiva -hankehakemus 2021.)

Hankkeen myötä logistiikkarobotin prototyypin käytettävyys ja hyödynnettävyys selviää ja saadaan alustava arvio logistiikkarobotin kehittämis- ja rakennuskustannuksista. Hoivarobotiikan tuotteistaminen, laadunparantaminen ja liiketoimintamahdollisuudet tiedostetaan paremmin. Alueen hoiva-alan yrittäjien, palveluntuottajien ja oppilaitosten välinen yhteistyö syvenee ja tiivistyy ja näin ollen yrittäjien, opiskelijoiden, opettajien, hoivahenkilöstön ja robotiikan kehittäjien välille syntyy tapa työskennellä yhdessä. (Robo Hoiva -hankehakemus 2021.)

### **3 Tutkimuksen tausta, tavoite ja tarkoitus**

Robo Hoiva -hanke on kolmen toimijan yhteishanke ajanjaksolla 1.9.2021 – 31.8.2023. Hanke saa rahoituksensa REACT-EU-EAKR-varoista. Hankkeen päätoteuttajana toimii Riihimäen kaupunki ja osatoteuttajia ovat Hämeen ammattikorkeakoulu ja toisen asteen oppilaitos Hyria koulutus. Hankkeessa on viisi työpakettia, joista yhdessä tullaan hankkimaan logistiikkarobotti palvelutalo Riihikotiin. Robo Hoiva -hanke toimii osana Robotiikkakampuskonsortion yhteistä tiekarttaa. (Robo Hoiva –hankehakemus 2021.)

Tämä opinnäytetyö toteutettiin laadullisena soveltavana tutkimuksena. Tarkoituksena oli kartoittaa haastattelujen avulla tarpeet ja ominaisuudet, jotka asetetaan hankittavalle logistiikkarobotille. Tavoitteena oli varmistaa, että toimeksiantajien, eli Robo Hoiva –hankkeen, Riihimäen kaupungin ja Robotiikkakampuksen, näkemykset, tarpeet ja tavoitteet tulevat huomioiduksi. Kartoituksen tiedontuottajina toimivat Robo Hoiva -hankkeen toimijat sekä Riihimäen kaupungin sosiaali- ja terveystoimialalla päättävässä asemassa toimivia henkilöitä. Tutkitun tiedon perusteella syntyi kirjallinen selvitys, jota voidaan hyödyntää, kun lähdetään etsimään yritystä, jolta hankitaan Robotiikkakampuksen, Robo Hoiva -hankkeen sekä Riihikodin tarpeita vastaava logistiikkarobotti.

## 4 Robotin määritelmä ja sen eri muodot

### 4.1 Robottien jaottelu ominaisuuksien perusteella

Puhuttaessa roboteista tai robotiikasta on aiheellista tarkentaa, mistä tai minkälaisesta robotista kulloinkin on kyse. On eri asia puhua esimerkiksi ohjelmistoroboteista, palveluroboteista ja logistiikkaroboteista, sillä jokainen robotti on rakennettu ja ohjelmoitu täysin erityyppiseen tehtävään ja näin ollen robotista saatava hyöty vaihtelee. Tämän toteavat myös Melkas ym. (2020, 19-21), sillä ennen kuin robotiikasta ja sen tehtävistä voidaan ylipäätään puhua, tulee määritellä käsitteet. Tällä on merkitystä pelkojen ja ennakkoluulojen vähentämiseksi, mutta toisaalta epärealististen odotusten järkevöittämiseksi. Tarvitaan vastauksia siihen, minkälaisia hoivarobotteja on saatavilla, millaisia toimintoja niissä on ja mitä ne pystyvät tekemään. Vastausten avulla saadaan selville, miten robotit voivat tukea hoiva-alan ammattilaisia sekä ikäihmisiä ja heidän läheisiään. Lisäksi tarvitaan konkretiaa ja yksityiskohtaisia esimerkkejä hoivarobottien hyödyistä yksilöllisiin tarpeisiin liittyen esimerkiksi sairauksien hoitoon.

Camarillon ym. (2004) mukaan sanaa ”robotti” käytti ensimmäisen kerran tšekkiläinen tietokirjailija Karel Capek näytelmässään Rossum’s Universal Robots, jossa koneet tekivät tavanomaisia ja pitkästyttäviä työtehtäviä jättäen näin ihmisille aikaa luovuutta vaativiin töihin. Lopulta roboteista tuli kehittäjiään vahvempia ja älykkäämpiä ja ne alkoivat hävittää ihmisiä. Tämä aiheutti ihmisissä pelkoa siitä, että robotit voisivat korvata ihmisen. Capekin innoittamana robotteja alkoi esiintyä kirjallisuudessa ja elokuvissa. Isaac Aminov tuo esiin novellissaan Runaround robottien kolme sääntöä: robotti ei saa vahingoittaa ihmistä, robotin tulee noudattaa sääntöjä ja sen tulee suojella omaa olemassa oloaan.

Ventän ym. (2018, 12) mukaan **robotti** on älykäs laite, joka tekee älykkäällä mekaniikallaan jotain hyödyllistä. ISO:n (the International Organization for Standardization) eli kansainvälisen standardisoimisjärjestön mukaan **robotilla** puolestaan tarkoitetaan toimivaa mekanismia, joka voidaan ohjelmoida kahdelle tai useammalle akselille, jolla on jonkin verran itsenäisyyttä ja joka liikkuu ympäristössään suorittaakseen aiotut tehtävät. Jako teollisuusroboteihin ja palveluroboteihin tehdään sen mukaan, mikä on aiottu käyttötarkoitus. **Teollisuusrobotti** on automaattisesti ohjattavissa ja uudelleen ohjelmoitavissa, jota käytetään nimensä mukaisesti teollisuuden parissa. Teollisuusrobotti voi olla joko kiinteä tai liikuteltava. (ISO 8373:2012.) Tehtaissa olevat robotit suorittavat yksittäisiä tehtäviä tai sarjoja. Ne ovat yleensä sijoitettuina suojarahkkeihin, jotteivät ympärillä olevat ihmiset vahingoitu. (Kangasniemi & Andersson 2016, 38.) **Palvelurobotilla** puolestaan tarkoitetaan robottia, joka

suorittaa hyödyllisiä tehtäviä ihmisille tai laitteille teollisuusautomaatiosovellukset pois lukiin. Palvelurobotit voidaan vielä jakaa yksityis- ja ammattilaiskäyttöön tarkoitettuihin robotteihin. Yksityiskäyttöön tarkoitettu palvelurobotti on esimerkiksi automatisoitu pyörätuoli, kun taas ammattilaiskäyttöön tarkoitettuja palvelurobotteja on käytössä esimerkiksi kirurgiassa tai julkisten tilojen siivouksessa. (ISO 8373:2012.) Särkikoski (2020, 15) kuvaa palvelurobotiikan olevan sellaista, joka toimii ihmisten keskellä arkipäiväisissä ympäristöissä tehtaiden ja teollisuustilojen sijaan.

Kangasniemen ja Anderssonin (2016, 38, 43) mukaan sairaaloihin ja vanhusten hoitoon soveltuvat robotit kuuluvat moderniin robotiikkaan eli ne ovat osa teknologian kehityshistorian uutta aaltoa. Tämän aallon terveysteknologiseen robotiikkaan ja automatiikkaan kuuluu palvelurobotit. Palvelurobotit poikkeavat tehtaissa toimivista roboteista siten, että ne toimivat yhteistyössä ja vuorovaikutuksessa ihmisen kanssa. Kehittyneiden ohjaus- ja aistinjärjestelmien avulla palvelurobottien on mahdollista siirtyä työnsä ääreen. Palvelurobottien toiminta on personoitavissa käyttäjän mukaan ja niitä voi ohjata esimerkiksi äänen avulla. Särkikosken (2020, 63) mukaan teollisuus- ja palvelurobottien välisen määrittelyn raja on viime vuosien aikana kuitenkin hämärtynyt, kun oppivaa tekoälyä sovelletaan sosiaalisiin robotteihin ja puolestaan teollisuusrobottien rinnalla nähdään yhteistyörobotteja eli cobotteja lisäksi näin toimintaan vuorovaikutteisuutta. Turja (2020, 15) pohtii palvelurobotin käsitettä ja sen merkitystä, jos tavoitteena on joka tapauksessa muuttaa palvelualoja kohti teollista tehokkuutta palvelurobotiikan avulla. Koska sairaaloissa robotiikkaa käytetään pääosin kirurgiassa sekä erilaisissa tukitoimissa, kuten logistiikassa, ei siitä voida käyttää nimitystä asiakaspalvelurobotiikka sen jäädessä asiakkaiden ja potilaiden näkymättömiin.

Ventän ym. (2018, 47) mukaan palvelurobotit voidaan jakaa terveydenhuollon ja hoivan robotteihin (**hoivarobotiikka** eli care robotics) sekä **sairaalaympäristöjen robotteihin** (medical robotics) ja **sairaalogistiikkaan**. Ensimmäiset hoivarobotiikan patentit haettiin 1970-luvun lopussa, ja yksittäisiä hakemuksia tuli vuosittain 1990-luvulle saakka. Tuolloin patentit koskivat etenkin robottikäsiä ja käsivarsia sekä navigointiratkaisuja. Robottien kehittyminen näkyi etenkin robottien oppimisessa sekä liikkuvan objektin paikantamisessa. 2000-luvulla patentit kohdistuivat robotin liikkumiseen ja ihmisten kanssa vuorovaikutuksessa toimimiseen. Sairaaloissa ei ole vielä robottihoitajia, mutta robotit voivat toimia esimerkiksi kirurgin apuna leikkauksissa tai kuljettaa lääkkeitä (Särkikoski 2020, 16).

On tärkeää erottaa hoivarobotiikka sekä hoivan tukena toimiva älyteknologia. Teknologiaksi luetaan esimerkiksi valvontalaitteet ja älymatot, etäyhteysteknologia ja lääkeannostelijat. Lisäksi tulee huomioida ero apuvälineisiin rinnastuvien laitteiden, lähellä ihmistä toimivien

hoivan tehtäviin kaavailtujen robottien sekä ammatilliseen hoivatyöhön kehitettyjen laitteiden välillä. Ensimmäiseen ryhmään kuuluu esimerkiksi jo aiemmin mainittu lääkeannostelija sekä imuri, toiseen seurarobotit ja vointia monitoroivat robotit, ja viimeisimpään esimerkiksi tietojärjestelmät sekä logistiikkarobotit. (Van Aerschot ym., 2020, 124.)

**Humanoidirobotteja** tai seurarobotteja voidaan käyttää ikäänntyneiden parissa sekä muualla sosiaali- ja terveysalalla tai varhaiskasvatuksessa. Nämä robotit voivat esimerkiksi luke sanomalehtiä, kertoa vitsejä tai toimia oppaina. Tällaisia robotteja ovat esimerkiksi Zora (Robotics Tomorrow 2016), Nao (Softbank Robotics 2022) sekä Emma ja Edison, jotka voidaan esitellä myös palvelurobotteina (Robotie 2021). On myös olemassa **virtuaali- ja ohjelmistorobotteja**, joiden avulla mahdollistuu tiedon tehokkaampi dokumentointi, tallennus ja analysointi, kun robotit hyödyntävät pilvipalvelujen laskentatehoa sekä internetiä (Kangasniemi & Andersson 2016, 38). **Mobiilirobotilla** puolestaan tarkoitetaan robottia, joka kykenee liikkumaan itsestään (ISO 8373:2012).

**Cobotti** eli collaborative robot eli yhteistyörobotti on tarkoitettu toimimaan turvallisesti yhdessä ihmisten kanssa. Cobotit ovat siirrettävissä paikasta toiseen tehtävästä riippuen. Perinteiset teollisuusrobotit pitää erottaa toimimaan erillään ihmisistä turvaverkoilla tai -aidoilla, ja ne ovat kiinteitä tietyissä paikoissa toteuttamassa yhtä tiettyä tehtävää. Nämä asiat erottavat teollisuusrobotit coboteista. Esimerkiksi Omronilta on saatavissa erilaisia cobotteja. Cobotti voidaan asentaa myös mobiilirobotin päälle, jolloin cobotti voi esimerkiksi kerätä tavaroita ja viedä ne toiseen paikkaan. (Omron 2021a.)

Koivikko (2021, 1-2) tutki väitöskirjassaan erilaisia menetelmiä pehmorebottien tarttujien ja antureiden valmistamiseksi. Koivikon mukaan kovia robotteja, joiden antureiden, ohjausyksiköiden sekä voimalähteiden tulee olla kovia ja kestäviä, käytetään tehtaissa. Kovuus kuitenkin tuo rajoitteita turvallisuuteen ja miellyttävyyteen. Näin robotiikan alalle onkin syntynyt uusi ala, **pehmorebotiikka**, joka tekee roboteista turvallisempia ja tuntumaltaan mukavampia esimerkiksi ihoa vasten. Kun tarttuja on valmistettu pehmeästä materiaalista, pystyy tarttuja mukautumaan hauraankin kohteen muotoihin vahingoittamatta sitä. Haasteena tällaisissa pehmeissä tarttujissa on kuitenkin tarttujan kyky poimia raskaita asioita. Myös Dino ym. (2022, 19) toivat kirjallisuuskatsauksessaan esiin pehmorebottien turvallisuuden niiden toimiessa ihmisten parissa esimerkiksi kuntoutuksen yhteydessä.

Suomalaisessa opetuksessa sekä alan ammattilaisten keskuudessa robotisaation ajatellaan olevan osa automaatiota ja automaatio puolestaan määritellään usein osaksi ICT:ta tai digitalisaatiota. Robotiikka hyödyntää monesti muita teknologioita, kuten esimerkiksi ko-



nenäköä, tekoälyä tai signaalinkäsittelyä. Myös Internet of Things eli IOT eli esineiden internet, big data sekä kyberturvallisuus ovat merkityksellisiä robotisaatiolle ja automatisaatiolle. (Ventä ym. 2018, 10.)

## 4.2 Logistiikkarobotiikka ja sen hyödynnettävyys

Termiä *logistiikka* ryhdyttiin käyttämään Yhdysvalloissa 1950-luvulla liikkeenjohdossa, toki käytännön logistiikkaa on harjoitettu niin kauan kuin tuotteita ja palveluja on vaihdettu. Logistiikalla tarkoitetaan kuitenkin tuotteiden ja palvelujen kuljettamista, varastoimista, ostamista ja myymistä siten, että oikea-aikaisuus ja oikeapaikkaisuus toteutuvat ja kokonaiskustannukset minimoituu. Logistiikan tarkoituksena on ohjata raaka-aineiden alkulähteiltä materiaaleja tuotantoon sekä tietovirtoja, joilla näitä materiaalivirtoja ohjataan. Logistiikkaprosessin ei tule aiheuttaa negatiivisia ympäristövaikutuksia tai turvallisuusriskejä. (Logistiikan maailma 2022.)

**AGV** eli automated guided vehicle on itseohjautuva kuljetusvaunu, josta voidaan käyttää myös nimeä **vihivaunu**. Ensimmäisen vihivaunun kehitti Barret Electronics vuonna 1954. Navigoidakseen vihivaunu tarvitsee joko lattiaan asennetun johtimen, jonka lisäksi apuna käytetään magneettiliuskoja, laserohjausta sekä kameraa, jonka avulla lattiaan piirretyn viivan seuraaminen on mahdollista. Johtimien tai magneettiliuskojen asentaminen on kuitenkin kallista, ja niiden muuttaminen jälkikäteen hankalaa. Vihivaunut eivät myöskään kykene kiertämään esteitä. Helppo ohjelmointi ja reitillä pysyminen ovat vihivaunun hyviä puolia. (Yli-Peltola, 2020, 6.)

**AMR** eli autonomous mobile robots eli **autonomiset mobiilirobotit** ovat käytössä sisäisessä logistiikassa esimerkiksi sairaaloissa. Niiden kehittynyt toimintajärjestelmä mahdollistaa turvallisen toimimisen dynaamisissa ympäristöissä. AMR kykenee kommunikoimaan ja neuvottelemaan itsenäisesti muiden laitteiden kanssa. AMR:t voidaan jakaa eri tyyppeihin käyttötarkoituksen ja -kohteen perusteella. Ne voivat kuljettaa kuormaa ja tavaroita vetämällä tai vaihtoehtoisesti siten, että kuorma on robotin päällä. Robottiin voidaan asentaa tekninen käsivarsi, jolloin kokonaisuus toimii cobottina eli yhteistyörobotina. Robotit voivat auttaa varastoinnissa esimerkiksi järjestelemällä laatikoita tai keräämällä tavaroita. Lisäksi näitä robotteja voidaan käyttää potilaiden ohjauksessa sairaalassa tai huoneiden desinfiointissa. (Fragapane ym., 2021, 2, 6.)

Autonomisen mobiilirobotin eli AMR:n käyttöönotto ei vaadi muutoksia toimintaympäristöön, toisin kuin vihivaunu. AMR navigoi laserskannereiden ja 3D-kameroiden avulla. Osataksaan navigoida ja päätelläkseen sijaintinsa AMR:n muistiin on täytynyt kerääntyä dataa,

joka voi olla esimerkiksi ajettu matka käytävällä tai etukäteen tallennettu kattava pohjapiirustusten kokonaisuus. Tämän jälkeen robotti hyödyntää antureitaan, eli esimerkiksi laserskannerin, renkaiden asentoantureiden tai GPS:n eli Global Position Systemin antamaa tietoa ja peilaa sitä ennalta tallennettuun dataan. Näin robotti saa tietää sijaintinsa. Tämän jälkeen robotti täsmentää haluamansa reitin ja suoritettavat toiminnot päästäkseen määränpäähänsä. Kulkiessaan valitsemaansa reittiä robotti seuraa muuttuvaa ympäristöä varmistuen esimerkiksi sen, ettei sen tiellä ole esteitä. (Yli-Peltola 2020, 6-7.)

**Omron** valmistaa sekä teollisuus-, mobiili- ja yhteistyörobotteja eli cobotteja. Mobiilirobo-teissa on käytössä AMR-järjestelmä. Omron-mobiilirobotteja on useita erilaisia, kuten esimerkiksi LD-90 (kuva 1.) (Omron 2021b.)



Kuva 1. Omron LD-90 -robotin avulla mahdollistuu logistiset toimenpiteet.

**MiR** eli Mobile Industrial Robots perustettiin Tanskassa vuonna 2013 tarkoituksena optimoida logistiikka. Ensimmäinen robotti MiR100 tuli myyntiin vuonna 2015. MiR250 (kuva 2.) julkaistiin vuonna 2020. MiR:n mobiilirobotit ovat AMR-robotteja, ja ne voivat kulkea ovista ja hisseistä. Robottien tehtäviä voi ohjelmoida käyttämällä älypuhelinia, tablettitietokonetta tai tietokonetta. Roboteissa on sisäänrakennettuja sensoreita ja kameroita. MiR osaa valita tehokkaimman tien määränpäähänsä sekä väistää esteitä ja ihmisiä. (MiR Mobile Industrial Robots 2022.) MiR100-mobiilirobottia käytettiin myös esimerkiksi TAYS:ssa toteutetussa testissä, jossa selvitettiin robotin soveltuvuutta erilaisiin tehtäviin sairaalaympäristössä (Yli-Peltola 2020, 20).



Kuva 2. MiR250-logistiikkarobotin päälle on asetettu kuormaa.

**Solteq Robotics** -ratkaisut ovat tarkoitettu parantamaan varastointikäytäntöjä, sisälogistiikkaa sekä itsepalvelua. Ratkaisujen tarkoitus on parantaa työergonomiaa sekä vapauttaa työntekijöiden aikaa vaativimpiin työtehtäviin ja näin ollen tehostaa toimintaa. Ratkaisut on suunniteltu erilaisiin toimintaympäristöihin, kuten sairaaloihin ja myymälätiloihin. Tuoteperheeseen kuuluu tällä hetkellä kolme erilaista robottia: Solteq Retail Robot sekä Solteq Indoor Logistics Robot S (kuva 3.) ja L. Solteq Retail Robot on tarkoitettu myymäläympäristöön, kun taas Solteq Indoor Logistics Robot S ja L helpottavat sisälogistiikkaa. Logistics Robotit voidaan integroida muihin sisätilojen järjestelmiin, kuten hisseihin. Alustat voidaan räätälöidä asiakkaan tarpeiden mukaan. (Solteq 2022.)



Kuva 3. Solteq Indoor Logistics Robot S toimii sisälogistiikassa. (Solteq Robotics 2022)

Yhdysvaltalainen Aethon suunnittelee ja valmistaa **TUG**-robotteja. Robotteja on useita, joista yksi esimerkki on TUG 2.5 (kuva 4.) Robotit voivat kuljettaa esimerkiksi lääkkeitä, ruokaa ja erilaisia tarvikkeita, kuten liinavaatteita. (Aethon 2022.) TUG suunnittelee itse reitinsä robottiin ohjelmoidun pohjakartan perusteella. Se kykenee liikkumaan itsenäisesti,

väistämään esteitä, avaamaan sähköovet, käyttää hissiä sekä asettua latausasemaan. Käyttääkseen ovia ja hissiä TUG tarvitsee langatonta verkkoa. TUG voi työskennellä vuorokauden jokaisena tuntina tarpeiden mukaan. TUG-järjestelmiä on käytössä jo yli 125 sairaalassa. (TUG by Aethon.) Seinäjoen keskussairaalassa otettiin käyttöön TUG-robotteja syksyllä 2016. On arvioitu, että nämä kyseiset robotit maksavat itsensä takaisin 3-4 vuodessa. (Ventä ym., 2018, 53-54.)



Kuva 4. TUG 2.5 on yksi TUG-perheen roboteista. (Aethon 2018)

#### **Logistiikkarobotille asetettuja vaatimuksia ja huomioitavia asioita**

Özkil (2012) kirjoittaa, että sairaalogistiikan automatisoinnin tulee olla luotettavaa, mukautuvaa ja skaalautuvaa. Robottien tulee olla osittain itsenäisiä ja niiden tulee osata navigoida luotettavasti sairaalan dynaamisessa ympäristössä. Ventän ym. (2018) mukaan robotiikan ja automaation tärkeitä osa-alueita ovat kunnon valvonta, laadun hallinta, hälytysjärjestelmät, mittaustiedon analytiikka, suorituskyvyn ennustaminen sekä optimointi. Robotit nähdäänkin osana laajempaa digitalisaatiota sekä palvelujen automatisaatiota. Toimiakseen robotit tarvitsevat myös dataa, käyttöliittymiä sekä palvelu- ja ohjelmistotoimittajia. Tämän lisäksi robotit tulee integroida osaksi yhteiskunnan muita palvelu- ja teknologiainfrastruktuureja. (Hennala ym., 2017.)

Hänninen (2021, 40) tuo Robotiikka sosiaali- ja terveydenhuollon tukena -julkaisussaan esiin robotiikan hankinnassa huomioitavia asioita. Hankinnassa tulee määritellä tarve, eli mihin ongelmaan robotin odotetaan tuovan ratkaisun. Ennen hankintaa on hyvä selvittää, minkälaisia käyttökokemuksia muilla toimijoilla on vastaavista roboteista. Lisäksi tulee huomioida ylläpitoon, huoltoon ja perehdytykseen liittyviä asioita, eli mitä osaamista nämä vaativat, miten ne ovat saatavilla ja minkälaisia kustannuksia niistä aiheutuu. Henkilöstö tulee huomioida osallistamalla heidät robotin käyttöön. Tulee myös selvittää, mitä kieltä robotti käyttää sekä millaisia sovelluksia robotti vaatii toimiakseen. Myös kokonaishinta sisältäen kaikki tarvittavat lisälaitteet on hyvä selvittää. Hassinen (2022) kirjoittaa, että mikäli teknologialla tavoitellut hyödyt halutaan saavuttaa, tulee määritellä, miten toimintatapoja voidaan

teknologian avulla parantaa. Henkilökunnan riittävyys ja hoidon taso voidaan varmistaa integroimalla yksittäiset ratkaisut osaksi kokonaisuutta. Parhaimmillaan teknologia lisää asiakkaan itsenäisyyttä sekä turvallisuutta ja henkilökunnan osaaminen voidaan kohdentaa oikein.

Yli-Peltola (2020) selvitti diplomityössään robottikonseptien vaikutuksia Tays keskussairaalan sisäisissä kuljetuksissa. Tutkimuskysymyksillä haettiin vastauksia siihen, voidaanko robotiikkaa hyödyntämällä parantaa työn toimeksiantajan eli Tuomi Logistiikka Oy:n kustannustehokkuutta, miten tarvittavaa robottien määrää sairaalassa voidaan arvioida yksinkertaisesti ja luotettavaksi, mikä on robottien ja logistikkojen suhde jäte-, ruoka- ja välinehuoltoprosesseissa sekä minkälaisia vaatimuksia robotiikan käyttäminen asettaa. Tutkimuksen mukaan investoimalla robotiikkaan voidaan saavuttaa merkittäviä säästöjä, toisaalta lisätutkimuksia tarvitaan, jotta saadaan selville, mitä työn vaiheita voidaan robotisoida.

Robottien turvallisuutta voidaan tarkastella useasta eri näkökulmasta. Robottien teknillinen turvallisuus voidaan varmistaa noudattamalla asiaankuuluvia standardeja. ISO 13482:14-standardia on sovellettu usean eri robotin kohdalla, kuten erimerkiksi lattianpesuroboteissa ja pieniessä sosiaalisissa roboteissa. Standardissa mainituilla käytännöillä pyritään varmistamaan robotin toimintaympäristössä olevien ihmisten turvallisuus. Robotin turvallinen toiminta ihmisten lähellä voidaan varmistaa myös erilaisilla antureilla. Robotiikan tutkimuksessa ja kehityksessä käytetään laajasti avoimen lähdekoodin ohjelmistoja. Tämä on vauhdittanut kehitystä, mutta voi rajoittaa sovellettavuutta tilanteissa, joissa turvallisuus on oleellista. Tämä on huomioitava etenkin niiden robottien kohdalla, jotka voivat kokonsa ja painonsa vuoksi vahingoittamaan ihmistä. Lisäksi erilaisiin sääntelyihin ja oikeudelliseen vastuuseen liittyviä asioita voidaan tarkastella oikeudellisesta näkökulmasta. (Niemelä ym. 2021, 46)

Jotta robotti osaa tehdä sille annettuja tehtäviä, tulee robotti ohjelmoida. Ohjelmoinnilla tarkoitetaan prosessia, jossa ohje tuotetaan merkintätavalla eli ohjelmointikielellä tietokoneen suoritettavaksi. Esimerkkejä ohjelmointikielistä ovat Java ja Python. Ohjelmakoodissa ei ole tulkinnanvaraa, joten tietokone suorittaa sille annetun käskyn täsmällisesti. Tällainen täsmällinen suoritusohje on algoritmi. (Jyväskylän yliopisto 2022.) Robottien ohjelmointia varten on suunniteltu **ROS** eli Robot Operating System, joka on avoimen lähdekoodin käyttöjärjestelmä. Käyttöjärjestelmä sai alkunsa 2000-luvun alussa Yhdysvalloissa Stanfordin yliopistossa ja se on nykyisin laajassa käytössä esimerkiksi robotiikan kehittämishankkeissa. ROS perustuu vapaisiin ohjelmistolisensseihin, joiden avulla ohjelmiston jälleenkäyttö, jakelu ja muokkaaminen on mahdollista. Tästä puolestaan seuraa ohjelmiston laaja hyödynnettävyys, kehitettävyys sekä yhteisöllisyys. (Cho, Y.M., 2017, Sarlinin 2020, 8, mukaan.)

Ohjelmointirajapinta eli **API** tulee sanoista Application Programming Interface. Rajapinta voi olla joko pelkkä datarajapinta tai vaihtoehtoisesti toiminnallinen rajapinta. Rajapinta määrittelee sen, miten ohjelmisto tarjoaa tietoa tai palveluja toisille tietojärjestelmille tai sovelluksille. Toiminnallinen rajapinta mahdollistaa järjestelmän tietojen muuttamisen rajapinnan kautta, kun taas pelkkä datarajapinta mahdollistaa ainoastaan palvelun sisältämän datan lukemisen toisiin järjestelmiin. (JUHTA 2018, 2.) Input/Output eli **I/O** puolestaan tarkoittaa tiedon siirtämistä tietokoneen komponenttien välillä. Input on signaali, jonka komponentti ottaa vastaan, kuten näppäimen painallus, ja output puolestaan signaali, jonka komponentti lähettää, esimerkiksi datan kirjoitus. (Salminen 2017.) Langattomia verkkoja, joiden avulla eri laitteet saadaan yhteyksiin toisiinsa tukiaseman kautta, on toteutettu erilaisten tekniikoiden avulla. Yleisimpiä ovat **WLAN**-verkko sekä matkapuhelinverkko eli mobiiliverkko. WLAN-verkkoja käytetään sekä yksityistiloissa, kuten kodeissa, että yritysten omissa sisäisissä ja asiakkaille tarjoamissa yhteyksissä. Näistä verkoista ja niiden laitteista voidaan käyttää myös nimeä Wi-Fi, kun useat tukiasemat kuuluvat samanaikaisesti. Tällöin laitteen tulee valita, mihin tukiasemaan se kiinnittyy eli rakentaa ikään kuin näkymätön lanka. Toimiakseen tukiasemat ovat yhdistetty langalliseen verkkoon. Langaton verkko mahdollistaa laitteen toiminnan ilman, että se on kiinnitetty piuhan avulla verkkoon. (Helsingin yliopisto 2022.)

### 4.3 Robotiikkaa hoivatyöhön

Robottien käyttäminen osana terveystalouden palveluja on ollut Suomen hallitusohjelmassa vasta vuodesta 2016 lähtien (Turja ym., 2021). Sen sijaan teollisuudessa robotit ovat olleet osana jo vuosikymmeniä. Tällä hetkellä nousussa oleva palvelualojen robotisaatio aiheuttaa keskustelua esimerkiksi sosiaalisen kestävyuden ja hyväksyttävyyden näkökulmasta eli miten robotit muuttavat työtä ja työolosuhteita sekä tulonjakoa. (Melin ym., 2021).

Vuonna 2020 lakiin kirjattiin henkilöstömitoitus, joka koskettaa tehostettua palveluasumista sekä pitkäaikaisen laitoshoidon toimintayksiköitä. Henkilöstömitoituksella ilmastaan, kuinka monta työntekijää pitää olla paikalla yhtä hoidettavaa kohti. Mitoitukseseen lasketaan mukaan ainoastaan välitön asiakastyö. Lain mukaan välittömään hoitotyöhön kuuluvat esimerkiksi palvelutarpeen arviointi, asiakkaan toimintakykyä ja kuntoutumista edistävät ja ylläpitävät tehtävät sekä hoitosuunnitelman laatiminen. Välilliseen hoitotyöhön puolestaan kuuluvat esimerkiksi siivous, pyykkihuolto, ruoan valmistus ja hallinnolliset työt. (Finlex, 2020.) Kangasniemen ja Anderssonin (2016, 37-40) mukaan välilliseen hoitotyöhön katsotaan kuuluvan hoidon suunnittelu, valmistelu ja tulosten arviointi, toimenpiteiden valmistelu ja välineiden huoltaminen, hoidon dokumentointi, lääkehoito, potilaiden ja tavaroiden siirtäminen ja kuljettaminen sekä koulutus ja tauot. Välittömään hoitotyöhön puolestaan kuuluu potilaiden

tutkimukset ja hoitotoimenpiteet sekä vuorovaikutus, potilaiden avustaminen ja ohjaaminen. On arvioitu, että välillisestä hoitotyöstä ainakin 15% olisi korvattavissa jo olemassa olevalla robotiikalla ja automatiikalla, kun välittömästä työstä prosenttiosuus on vähintään viisi. Selkeimmin robotiikalla voidaan vaikuttaa logistisiin työtehtäviin, kuten tarvikkeiden, laitteiden ja potilaiden siirtämiseen. Myös hoitotarvikkeiden, liinavaatteiden sekä aterioiden tilaus, kuljetus ja jakaminen ovat robottien avulla mahdollista. 20% sairaanhoitajien ja lähihoitajien työtehtävistä voitaisiin korvata robotiikalla ja automatiikalla jo nyt. Tämä tarkoittaa, että hoitotyötä tekeviä tarvittaisiin 27 000 vähemmän kuin heitä nyt on. Koska väestö ikääntyy ja hoidon määrä näin ollen kasvaa, ei ole kuitenkaan todennäköistä, että henkilöstöä voidaan vähentää. Sen sijaan työaika voidaan kohdentaa paremmin, jolloin hoidolliset tulokset sekä työn tehokkuus ja taloudellisuus nousee. Hennala ym. (2017) tuovat esiin myös toisen näkökulman, jonka mukaan robottien avulla säästynyttä aikaa ei käytetäkään ikäihmisten hyväksi, vaan seurauksena palveluntuottajien yritysten tuotot kasvavat tai julkisten palveluntuottajien kustannuksia leikataan. Parviainen (2019) suhtautuu robottien käyttöön ja käytettävyyteen hoitotyössä penseästi, kun hän toteaa robottien roolin ja merkityksen hoitotyössä olevan häviävän pieni hoidon vaikuttavuuden kannalta. Lisäksi hän nostaa esiin sen, mitä nämä EVA:n raportissa, jonka Kangasniemi ja Andersson julkaisivat vuonna 2016, mainitut robotit ovat ja mistä niitä voisi hankkia.

Sosiaali- ja terveysministeriön ja Suomen Kuntaliiton laatimassa Laatusuositus hyvän ikääntymisen turvaamiseksi ja palvelujen parantamiseksi 2020-2023 -julkaisun (2020) tavoitteena on laadukkaat ja vaikuttavat palvelut ikäihmisille ja sen myötä mahdollistuva hyvä ikääntyminen. Laatusuosituksia on aiemmin laadittu neljä kertaa vuodesta 2001 alkaen. Julkaisun mukaan robotiikalla voidaan toteuttaa tarvikkeiden ja laitteiden siirtelyä, aterioiden kuljetusta sekä osittain myös lääkehoitoa. Näin hoitajien välillinen työaika vähenee, ja se on siirrettävissä välittömään työaikaan. Työaika ja työn kuormitusta voidaan vähentää hyödyntämällä robotiikkaa myös asiakkaiden nostamisessa ja siirtämisessä sekä tukea asiakkaan omaa liikkumista erilaisten kävelyrobottien avulla. ROSE-hankkeessa laaditun tiekartan perusteella terveydenhuollon ammattilaisten työn tueksi roboteista voi olla apua esimerkiksi logistiikassa (Hennala ym., 2017). Toisaalta raportissa kerrotaan teknologian olevan vielä sen verran kypsymätöntä, että esimerkiksi yleiskäyttöisiä avustavia robotteja ei tulla näkemään vielä seuraavan kymmenen vuoden aikana.

Ammattitaitoisesta hoitohenkilöstöstä on pula koko Suomessa. Työvoimapula on ollut havaittavissa jo pitkään, kun työmarkkinoilta siirtyy eläkkeelle enemmän ihmisiä kuin sinne tulee uusia. Esimerkiksi sairaanhoitajia tarvittaisiin lisää 8000. (Kietäväinen, 2021.) Lisäksi samaan aikaan hoitajaopiskelijoiden hakijamäärät laskevat (Opetushallinnon tilastopalvelu, 2021). Työnantajilla on siis suuria haasteita löytää ammattitaitoisia työntekijöitä ja päästä

näin lain velvoittamaan henkilöstömitoitukseen. Hyödyntämällä teknologiaa hoivatyössä voidaan samalla vapauttaa henkilöstön työaikaa välittömään hoitotyöhön (Hammar ym. 2018, 5). Toisaalta vuonna 2016 tehdyn robotisaatioon liittyvän kyselytutkimuksen, johon vastasi mukaan 3800 suomalaista terveystalon ammattilaista, mukaan robottien hyödyllisyyttä ei yhdistetä kustannustehokkuuteen tai siihen, että robotti tekisi jonkin työtehtävän itsenäisesti vapauttaen näin hoitajan työaikaa toiseen työtehtävään. (Turja 2020, 157-159.) Turja (2020, 179-180) kuitenkin jatkaa, että robotiikan kehittyessä entisestään se vapauttaisi tulevaisuudessa hoitajien työaikaa mielekkäämpiin työtehtäviin. Lisäksi on mahdollista, että robotisaatio tasaa sukupuolijakaumaa nykyisin varsin naisvaltaisella hoitoalalla. Alan vetovoimaisuutta voi lisätä se, että robotisoinnin avulla työ muuttuu vähemmän kuormittavaksi. Toisaalta nykyiset robotit kykenevät suorittamaan ainoastaan yhtä tehtävää, eikä monia erilaisia tehtäviä tekeviä hoivarobotteja ole vielä saatavilla.

Hoivatyön robotisointiin on valmistauduttava, ja tärkeää onkin tulevaisuudessa kyetä integroimaan monikäyttöiset robottisovellukset osaksi hoito- ja hoivatyön digitalisaatiota. Hoiva- ja hoivatyön robotisoituminen mahdollistaa myös jatkuvan oppimisen ja kehittymisen sosiaali- ja terveystalolla. (Robotit ja hyvinvointipalvelujen tulevaisuus, ROSE-hanke 2021.) Niemelä ym. (2021, 52) suosittelevatkin, että teknologiaosaaminen, mukaan lukien hoivarobotiikka, tulee integroida osaksi hoitoalan koulutusta kaikilla opintotasoilla, ja sen tulee sisältää sekä teknistä että käytännön osaamista. Osaamiseen tulee sisältyä esimerkiksi ymmärrystä robottien toimintalogiikasta, käytettävyydestä sekä riskeistä. Teknologialla on tulevaisuudessa entistä suurempi rooli myös hoivatyössä, ja näin ollen koulutuksen tulee keskittyä tulevaisuuden taitoihin. Hoitajilla on oikeus oppia käyttämään työssään tarvittavia teknologisia laitteita. Jo työelämässä olevat hoitajat tarvitsevat riittävän koulutuksen käyttöön otettuihin robotteihin. Robottien hyväksyntää ja organisaation kyvykkyyttä muuttua edistää osallistava lähestymistapa. Laatusuositusten (2020) mukaan työnantajan tulee varmistaa henkilöstön osaaminen ja tarvittaessa tarjota lisäkoulutusta. Valtioneuvoston periaatepäätöksen (2016,1,5) visiona on, että vuonna 2025 Suomi valmistaa, kehittää ja hyödyntää laajasti älykästä robotiikkaa ja automaatiota. Tämä mahdollistaa esimerkiksi terveydenhuollon palvelujen tarjoamisen nykyistä laadukkaammin ja kustannustehokkaammin. Niiden toimialojen peruskoulutuksessa, joissa palvelurobotiikka ja ohjelmistorobotiikka tulevat osaksi toimenkuvaa, tulee uusien teknologioiden käyttökoulutus olla osa koulutusohjelmaa.

Laatusuositus hyvän ikääntymisen turvaamiseksi ja palvelujen parantamiseksi 2020-2023 -julkaisun (2020) mukaan on ennustettu, että vuonna 2030 65-vuotta täyttäneitä ihmisiä on Suomessa 1,5 miljoonaa eli 26% koko väestöstä. Samana vuonna suuressa osassa kuntia vähintään joka neljäs asukas on vähintään 75-vuotias. Samaan aikaan työikäisten määrä vähenee, mutta työurat pitenevät. Laatusuosituksen mukaan



*teknologian, tekoälyn ja robotiikan toimiviksi osoitettujen ratkaisujen hyödyntäminen voi parantaa iäkkäiden ihmisten hyvinvointia sekä tehostaa palvelujärjestelmän toimintaa.*

Teknologia voi myös auttaa ihmisiä terveellisten elämäntapojen noudattamisessa ja lisätä itsenäistä ja turvallista kotona asumista, mutta yhtä lailla se mahdollistaa ammattilaisille uusia ja parempia tapoja tarjota ja toteuttaa hoitoa ja palveluja. Parhaimmillaan teknologia vapauttaa aikaa ihmisen kohtaamiseen. On kuitenkin muistettava, että teknologian käyttöön liittyy aina myös tietoturvakysymyksiä sekä käytettävyyteen ja osaamiseen liittyviä haasteita.

Dino ym. (2022, 1, 4, 19) tarkastelivat tutkimuksessaan aiemmin julkaistuja teoksia, jotka liittyivät ikäihmisten parissa käytettävään robotiikkaan. Kirjallisuuskatsauksen mukaan terveydenhoidon robotiikkaa hyödynnetään yleisimmin potilaiden fyysisen kunnon kohentamisessa, hoitotyön yhteydessä, kommunikoinnissa sekä fyysisten tehtävien suorittamisessa. Suurin osa julkaisuista selvitti robottien hyödynnettävyyttä, toiminnallisuutta sekä robottien hyväksyttävyyttä. Terveystieteiden globaalit haasteet ja muutokset luovat tarpeen robottien hitaalle, mutta varmalle sulautumiselle osaksi terveydenhuoltoa. Robottien integrointi osaksi terveydenhuoltoa onkin tuonut hoitohenkilöstölle uusia tehokkaita, turvallisia ja laadukkaita työkaluja. Tulosten perusteella hoitajilla on tarve teknologisen osaamisen lisäämiselle sekä terveydenhuollossa käytettävien robottien inhimillistämiseksi. On myös tärkeää tehdä monialaista tutkimusta siitä, miten robottien systeemit saadaan käytettäviksi ja hyödyllisiksi parantamaan ikääntyneiden hoitoa. Turjan (2020, 181) mukaan robottien hyväksyttävyyteen sekä käytön mielekkyyteen vaikuttaa se, minkälaiseen tehtävään robotti on suunniteltu. Etenkin epäsuorissa hoitotyön tehtävissä robotit nähdään hyväksyttävimpinä. Oleellinen kysymys onkin se, tuleeko robotti korvaamaan ihmisen vai avustamaan työn teossa. Tuiskun ym. (2017, 25) mukaan hoivarobotin toivotaan avustavan nostamisessa, kuljettamisessa, muistuttamisessa ja hälytysten tekemisessä, eli yksinkertaisissa ja rutiinimaisissa tehtävissä tunnetilojen aistimista eli vaativampaa älyä vaativien toimintojen sijaan. Hoitohenkilöstön työhön liittyviä robotille annettavia tehtäviä olisivat sellaiset, joiden teettäminen robotilla vapauttaisi työntekijöiden aikaa varsinaiseen asiakastyöhön sekä keventäisi työn kuormittavuutta. Laitoksien hoivarobotti voisi avustaa ruuanjaossa, syöttämisessä sekä kuntoutuksessa. Myös Van Aerschot ym. (2020, 116, 120) toteavat robottien tuovan helpotusta sairaaloiden ja palvelutalojen logistiikkaan. Heidän mukaansa odotuksia on etenkin sellaisia robotteja kohtaan, jotka kykenevät toimimaan apureina ihmisen tehtävissä. Toisaalta esimerkiksi raskaisiin nostoihin tai moninaisiin tehtäviin kykeneviä robotteja ei ole ostettavissa mistään päin maailmaa robottien ollessa vielä vain tutkimuskäytössä. Hoivaan soveltuvaa robotiikkaa on tarjolla pääosin seuran ja viihdykkeen muodossa.

Blossin (2011) julkaisemassa artikkelissa kuvattiin tuloksia sairaalan mobiilirobotin logistiikkajärjestelmän kehittäjien haastatteluista. Tulosten mukaan robotiikan avulla on mahdollista parantaa sairaalan logistiikkapalveluja, kuten ruoan tai laboratorionäytteiden siirtämistä. Myös Fragapanen ym. (2020) tekemässä tutkimuksessa kävi ilmi, että sairaalassa itsenäisesti ajavien robottien eli mobiilirobottien avulla vapautuu hoitajille lisää aikaa potilaiden hoitoon. Tämän huomasivat myös Kriegel ym. (2021) tutkimuksessaan, josta julkaistun artikkelin mukaan terveydenhuollon ammattilaisten aika vapautuu ei-hoidollisista tehtävistä, kun sairaalassa hyödynnetään mobiilirobottia. Covid19-pandemia, joka alkoi maailmanlaajuisesti vuoden 2020 alussa (European Medicines Agency 2021), havahdutti hoivaympäristöt huomioimaan myös terveysturvallisuusnäkökulmat aiempaa tarkemmin. Tämä huomattiin esimerkiksi Slovakiassa Kosicen sairaalassa, jossa käytetään itsenäisiä mobiilirobotteja kuljettamaan tarvikkeita karanteenialueelle, ja näin pitämään henkilökunta ja potilaan turvassa (IRF Case Studies 2021). Lappalaisen (2019) mukaan logistiikkarobotit herättävätkin sairaalaympäristöissä kasvavaa kiinnostusta, vaikkakaan ne eivät ole vielä kovin yleisiä. Logistiikkaroboteista on kuitenkin hyötyä. Niitä voidaan käyttää moniin eri kuljetustarpeisiin, kuten lääkkeiden, ruoan ja pyykkien kuljetukseen. Myös työvoimakustannuksia ja käytettyä työaikaa on mahdollista vähentää hoito- ja logistiikkahenkilöstöllä. Tehokkuuteen saadaan lisäystä, kun kuljetuksia voidaan toteuttaa vuorokauden ympäri ja näin vähentää kuljetusten ruuhkahuippuja. Tulokset vaikuttavat siis lupaavilta, mutta Lappalaisen mukaan tuloksista puuttuu kriittinen analyysi robotiikan käyttöönottoon liittyvistä haasteista tai takaiskuista, joita monimutkainen ja dynaaminen sairaalaympäristö aiheuttaa. Ramdanin ym. (2019) mukaan syitä hitaalle logistiikkarobottien hyödyntämiselle sairaalaympäristöissä ovat muun muassa logistiikkarobottien haastava integrointi jo olemassa oleviin IT-ratkaisuihin sekä se, etteivät logistiikkarobotit kuitenkaan täysin automatisoi toimenpiteitä.

Business Finlandin (2020) raportin mukaan terveydenhuollon palvelurobotteihin liittyvillä autonomisilla ajoneuvoilla ja avustavilla roboteilla nähdään tulevaisuudessa suurta kasvupotentiaalia. 28% hoitohenkilöstön ajasta menee ei-kliinisiin toistuviin työtehtäviin ja näin ollen päivittäisten ja toistuvien tehtävien, kuten tarvikkeiden kuljetusten automatisoinnille on kysyntää. Autonomisilla ajoneuvoilla ja avustavilla roboteilla on useita todistettuja käyttötapauksia sekä teollisia sovelluksia, jotka ovat mukautettavissa myös sairaalaolosuhteisiin. Myös ROSE-hankkeen raportissa roboteilla nähdään suurta potentiaalia terveydenhuollon ja terveystarvikkeiden tuottavuudessa ja laadun paranemisessa sekä yhtä lailla myös uusien yritysmuotojen syntyisessä (Hennala ym., 2017). Logistiikkarobotteja sekä muita avustavia robotteja onkin jo käytössä eri puolilla Suomea. Esimerkiksi Seinäjoen keskussairaalassa logistiikkarobotteja otettiin käyttöön vuonna 2017. Tavoitteena oli vähentää kuljetus-

kustannuksia ja sairaalakäytävien ruuhkia sekä parantaa tarvikkeiden saatavuutta. (Hankonen 2017.) Lappalainen (2019, Yli-Peltolan 2020 mukaan) tutki tuolloin logistiikkarobottien käyttöönoton vaikutuksia eri ammattiryhmien näkökulmasta. Seinäjoen keskussairaalaan hankittiin lopulta kahdeksan TUG-robottia. Lappalaisen tutkimuksen mukaan autonominen logistiikkajärjestelmä on tehnyt hoitotyöstä tehokkaampaa ja asiakaslähtoisempää. Kun robotit antoivat hoitajien keskittyä ydintehtäviinsä ilman keskeytyksiä, robotteihin suhtauduttiin positiivisesti. Työvoimakustannukset madaltuivat keskusvaraston kuljetustehtävissä, kun robotin käyttö paransi tehokkuutta ja vähensi yksitoikkoista työtä. Vähentynyt hallinnan tunne sekä väliaikaisesti lisääntynyt työkuorma ja paine koettiin negatiivisina vaikutuksina. Järjestelmän käyttöönotolla oli vain rajalliset vaikutukset itse hoitotyöhön ja mikäli teknologiaa ei integroida systemaattisesti, odotetut tulokset ovat vaarassa jäädä saavuttamatta. (Yli-Peltola 2020, 14–17.) Myös Helsingissä Kustaankartanon seniorikeskuksessa testattiin lähettirobotia ruoka-, posti- ja pyykkikuljetuksessa. Pilotin tavoitteena oli sujuvoittaa aterioiden kuljetuksia seniorikeskuksessa. Robotti kulki itsenäisesti keskuksen huoltotunneleissa, hisseissä ja rampeissa. Kustaankartanon alue on laaja, joten ruokakuljetuksiin käytettävä aika on suuri. (Forum Virium Helsinki 2021.) Kuljetusrobotia on testattu myös Keinupuiston palvelutalossa Hervannassa Tampereella syyskuussa 2018 osana Robotit ja hyvinvointipalvelujen tulevaisuus (ROSE) -hanketta. Tuolloin hoitajille toteutetussa haastattelussa kävi ilmi useita työssä ilmeneviä kuljetustarpeita liittyen esimerkiksi ruokailu- ja pesutarvikkeisiin. Hoitajien suhtautuminen robottiin ja sen käyttöön liittyviin haasteisiin, kuten kulkemiseen hississä, suhtauduttiin ymmärtäväisesti. (Lammi ym. 2018.) Avustava robotti otettiin käyttöön vuonna 2015 HUS-Apteekissa, kun apteekkirobotti Mega-Fixu aloitti työnsä. Täysautomaattisessa järjestelmässä on seitsemän robottikäsivartta. Niiden tehtäviin kuuluu muun muassa lääkepakettien syöttäminen varastoon, pakettien keräily ja hyllyttäminen sekä kansiin ja osoitetarrojen laitto kuljetuslaatikkoihin. Apteekkirobotit lisäävät potilasturvallisuutta sekä tehostavat apteekin toimintaa, kun turhat rutiinit ja logistiset prosessit eivät vie työaikaa. Erillistä hyllyttäjää ei tarvita robotin viedessä itsenäisesti suurimman osan reseptitavaroista paikoilleen. (Ventä ym. 2018, 52-53.)

Kuten todettu, logistiikkarobottia voidaan hyödyntää esimerkiksi painavien liinavaaterullakojen tai ruoka- ja astiavaunujen kuljetuksessa ja näin vaikuttaa vähentävästi työhön liittyvään fyysiseen kuormitukseen. Tällä puolestaan voi olla vaikutuksia tuki- ja liikuntaelinsairauksista johtuviin sairauspoissaoloihin. Tyypillisiä tuki- ja liikuntaelinsairauksia eli tule-sairauksia ovat lanneselkäsairaudet, niska-hartioireyhtymä sekä nivelrikko. Ne ovat yhteyksissä moniin muihin sairauksiin, kuten diabetekseen. On tärkeää pyrkiä ennaltaehkäisemään tule-sairauksia vaikuttamalla sekä yksiköihin kannustamalla terveellisiin elämäntapoi-

hin, kuten painon hallintaan riittävällä liikunnalla, mutta yhtä lailla vaikuttamalla työympäristöön. Tule-sairauksista aiheutuu yhteiskunnalle taloudellisia kustannuksia sairaanhoitokulujen ja työstä poissaolojen vuoksi, ja ne ovatkin mielenterveyden jälkeen toiseksi yleisin syy työkyvyttömyyseläkkeisiin. Väestön ikääntymisen vuoksi tule-ongelmat ovat lisääntymässä. (Tuki- ja liikuntaelinliitto 2021).

Särkikoski (2020, 67) näkee, että hoivatyö on mahdollisesti teollisuudessa jo aiemmin tapahtuneen automaation, digitalisaation ja yhteistyörobottien käytön polulla. Ei kuitenkaan ole täyttä varmuutta tai yksimielisyyttä siitä, mihin suuntaan robotisaatio hoitotyötä vie. Onkin aiheellista kysyä, missä määrin hoivan halutaan pysyvän entisenlaisena ja missä kohtaa laitteet ja järjestelmät korvaavat perinteistä ihmistuntemusta vaativaa käsityötä. Robotit eivät muuta hoitotyötä hetkessä, mutta kustannuspaineiden myötä teknologian käyttö voi lisääntyä.

#### 4.4 Robotisoinnissa huomioitavia asioita sosiaali- ja terveysalalla

Uusi teknologia muuttaa sekä työolosuhteita että työssä tarvittavaa osaamista. On kuitenkin huomioitava, että yhteiskunnat ja kulttuurit sekä tuotantoalat poikkeavat toisistaan. Näin ollen se, mikä toimii toisaalla, ei välttämättä toimi muualla. Tähän vaikuttavat esimerkiksi lainsäädäntö, organisaatiot ja asenneympäristö. Muutosvalmius ja uudistusten lopputulokset ovat parempia niissä organisaatioissa, joissa työntekijät saavat mahdollisuuden osallistua organisaation kehittämiseen ja heille tarjotaan koulutusmahdollisuuksia. (Melin ym. 2021, 4.) Ikääntyneiden ja hoitohenkilökunnan mukaan otto kehitystyöhön lisää robottien ja teknologian käytettävyyttä. Edistävinä tekijöinä nähdään myös Suomen kokeilukulttuuri, teknologiakiinnostus ja -tarjonta sekä robottiteknologian kotimainen kehittäminen. Sen sijaan hoiva- ja hoitokulttuuri, muutosvastarinta sekä pelko robotteja kohtaan nähdään suurimpina hidastavina tekijöinä robottien käyttöönotolle Suomessa. (Tuisku ym. 2017, 27, 33-34.)

Robottien käyttöönottoon liitetään usein pelko työpaikkojen menettämisestä. On totta, että robotit voivat syrjäyttää ja korvata ihmisiä, mutta yhtä lailla ne voivat täydentää ja tukea ihmisen tekemää työtä. Roboteilla kyetään korvaamaan yksittäisiä työtehtäviä sen sijaan, että kokonainen ammatti tulisi korvatuksi. Tutkimuksen mukaan automatisoituminen tulee viemään Suomessa suurella todennäköisyydellä noin seitsemän prosenttia nykyisistä työpaikoista seuraavan 20 vuoden kuluessa. Koska Suomessa hyödynnetään jo nyt paljon automatisointia ja väestö on korkeasti koulutettua, jää tämä luku muita OECD-maita matalammaksi. Teknologinen kehitys kuitenkin synnyttää enemmän työpaikkoja kuin vie niitä. Mitä rutiininomaisempi työtehtävä, sitä todennäköisempää on, että tulevaisuudessa sen korvaa robotti. Näitä työtehtäviä ovat esimerkiksi fyysisesti raskaat, yksitoikkoiset ja pitkäkestoiset tehtävät sekä työt, jotka vaativat tarkkuutta. Asiantuntijuutta vaativat tehtävät

muuttuvat niin, että ihmiselle jää ainoastaan ajatteluun liittyvät tehtävät, kuten ongelmanratkaisu ja monimutkainen viestintä robotin hoitaessa rutiininomaiset työt. Toisaalta tekoälyn kehittyessä yhä useammasta työtehtävästä tulee rutiininomainen. Mikäli robotti omaisi samankaltaiset näkö- ja tuntoaistit kuin ihminen, pystyisi tällainen robotti suorittamaan huomattavasti enemmän tehtäviä kuin nykyiset teollisuusrobotit. Robottien aikakaudella on mahdollista, että tuloerot kasvavat ja työmarkkinat polarisoituvat korkeapalkkaisten henkilöiden lisääntyessä ja keskipalkkaisten suhteellisen osuuden pienentyessä. Koska robottien luominen on hankalaa, ollaan kuitenkin vielä kaukana siitä, että robotit olisivat merkittävä osa arkea ja työelämää. (Kauhanen 2016, 11-28.)

Robottiikan tuomat hyödyt näkyvät sekä kustannusten säästöinä että kilpailukyvyyn kasvuna. Jo nyt, mutta myös tulevaisuudessa haasteena ovat terveydenhuolto ja sen kasvavat kustannukset. Nousu johtuu väestön ikääntymisestä sekä siitä, että sairaanhoitokulut painottuvat iäkkäisiin ihmisiin. Ratkaisuna nähdään joko kotihoidon lisääminen tai eri asteisten sairaaloiden toiminnan tehostaminen. Robottiikka ja automatisaatio voivat toimia kummassakin vaihtoehdossa laadukkaan sairaanhoidon mahdollistajana. (Ventä ym. 2018, 16-17.)

Robottiikan ja automaation vaikutusta terveydenhuollon ja hoivapalvelujen tuottavuuteen on haastava arvioida. Hoivarobottiikan vaikuttavuuden ja tehokkuuden tutkimus on vähäistä, sen sijaan hyväksyttävyyttä ja teknistä kelpoisuutta on selvitetty. Vaikka yksittäisten tapaus-ten tehokkuusarvio on todettu myönteiseksi, liittyy robottiikan ja automaation käyttöönottoon sosiaali- ja terveysalalla useita haasteita muun muassa suhtautumiseen sekä liiketoimintakosysteemin kehittymättömyyteen. (Ventä ym. 2018, 50, 58.) Lisäksi riskinä voi olla median esittämä vääristynyt kuva nykyisten robottien kyvykkyydestä ja vuorovaikutteisuudesta ja tämän pohjalta tehdyt sosiaalisesti ja taloudellisesti epäonnistuneet investoinnit, kun robotit eivät toimikaan itsestään. Ennen robotin käyttöönoton suunnittelua onkin hyvä kerätä jo olemassa olevaa kokemus- ja tutkimustietoa, jonka avulla voidaan välttää väärät mielikuvat. Investointi voi olla epäonnistunut myös siitä syystä, että käyttäjien näkemyksen mukaan sovellukset eivät ole hyödyllisiä, miellyttäviä tai helppokäyttöisiä. Käyttö voi epäonnistua myös siksi, ettei käyttäjiä kouluteta, robottia ei nähdä ammattieettisesti hyväksyttävänä tai robotti ei sulaudu nykyiseen toimintaan. Vaikka pitkällä aikavälillä olisi mahdollista säästää julkisia varoja, niin julkisen sektorin haastava taloudellinen tilanne hankaloittaa tulevaisuuden hankintojen suunnittelua. Robotin aikaansaamia vaikutuksia voidaan arvioida esimerkiksi sillä, vapauttiko robotti hoitohenkilöstöä asiakastyöhön tai saavutettiin odotettuja säästötavoitteita. Hankintoja suunniteltaessa tulisi myös huomioida jatkuvasti lisääntyvä energian tarve sekä robottien tuottamiseen, kuluttamiseen ja loppukäsittelyyn käytettävät resurssit. (Robotit ja hyvinvointipalvelujen tulevaisuus, ROSE-hanke 2021.)

Van Aerschot ym. (2020, 143-144) pohtivat, ettei robotiikan ja teknologian avulla säästyneitä resursseja hyödynnetä ihmisten kohtaamiseen ja vuorovaikutukseen, vaan säästö näkyy taloudellisen tehokkuuden lisääntymisenä. Lisäksi esimerkiksi tavaroiden kuljetusta toteuttavat työntekijät toimivat ihmisten lähellä, ja mikäli kuljetuksen hoitaa robotti, voi lyhytkin kanssakäyminen työntekijän ja asiakkaan välillä jäädä näin ollen pois. Onkin tärkeää pohtia, missä määrin ihmiskontaktit vähenevät teknologian lisääntymisen myötä; palveleeko teknologian ja robotiikan käyttö enemmän työntekijöitä vai hoitoa tarvitsevia ihmisiä. Myös Turja (2020, 173-174) nostaa esiin sen, miten kotihoidossa teknologiaa hyödyntämällä on voitu vähentää esimerkiksi tarkastuskäyntejä asiakkaan luona, kun käynti voidaan toteuttaa etäyhteyksien avulla, eikä siirtymiseen asiakkaan luota toiselle tarvitse käyttää aikaa. Näin hoitajien työaika voidaan kohdentaa tarkoituksenmukaisempiin tehtäviin. Mahdollista kuitenkin on, että tämä säästynyt aika siirtyykin erilaisiin tukitoimiin. Taloudellinen hyöty voi jäädäkin vähäiseksi teknisten järjestelmien vaatimien ylläpitojen vuoksi.

Robotiikkaan ja robottien käyttöön sosiaali- ja terveystoimialalla liittyy monenlaisia uskomuksia, ja asenne robottien käyttöön voi vaihdella. Vain noin puolet suomalaisista näkee robotiikan käyttöönoton positiivisena asiana ikäihmisten ja vammaisten parissa, vaikka yleinen suhtautuminen onkin myönteistä (Special Eurobarometer 427, 2015, Ventä ym. 2018, 50 mukaan). Epäilevä suhtautuminen voi johtua tiedon puutteesta liittyen siihen, mitä hoivarobotit ovat ja mitä ne tekevät. Vain noin 4%:lla hoitotyöntekijöistä on kokemusta hoitotyöhön liittyvästä palvelurobotista (Turja ym. 2017, Ventä ym. 2018, 50, mukaan). Coco ym. (2018) analysoivat ja vertasivat ikäihmisiä hoitavien henkilöiden asenteita hoivarobotteja kohtaan. Tutkittavat henkilöt olivat Suomesta ja Japanista. Tutkimuksen mukaan japanilaiset arvioivat robottien hyödyn suomalaisia positiivisemmaksi. Etenkin suomalaiset vastaajat näkivät tietynlaisia pelkoja robottien käyttöönottoon liittyen. Tuloksissa näkyi myös suomalaisten ja japanilaisten näkemysten ero hoivarobottien tehtävien merkityksessä. Eriäviä tuloksia voi selittää kulttuurillisella erolla, mutta myös sillä, että Japani on edistysellinen maa hyödyntämään robotiikkaa hoitotyössä. Huolta aiheuttaa se, että robotteja käytetään korvaamaan ihmisiä ja hoito epäinhimillistyy.

Savela (2022, 55) selvitti väitöskirjassaan ihmisten suhtautumista robotteihin työkavereina. Savela kirjoittaa tiivistelmässään, että sosiaalisten ja psykologisten vaatimusten lisäksi ihmisten keskuudessa toimivat robotit aiheuttavat teknisiä haasteita. Savela hyödynsi tutkimuksessaan sosiaalisen median aineistoa ja siellä käytyä keskustelua roboteista. Löydösten mukaan ihmiset pitävät epämiellyttävänä sitä, jos robotit nähdään työelämässä kollegoina tai tiimikavereina. Pitkäaikaistutkimuksessaan hän havaitsi, että vuosien 2019-2021 aikana työntekijöiden positiivinen suhtautuminen robotiikkaan on ollut hienoisessa nousussa. Tur-

jan ym. (2021) tutkimuksen mukaan ikäihmisiä hoitavien työntekijöiden suhtautuminen roboteihin muuttui positiivisempaan suuntaan jo aiemmin eli vuosien 2016 ja 2020 välillä. Työntekijöiden suhtautuminen teknologisiin uudistuksiin onkin ollut Suomessa varsin myönteistä. Tämä on hieno asia robottien yleistymisen kannalta. Side robottiin syntyy osallistumisesta -työraportin (Turja ym. 2019, Melin ym. 2021, 3, mukaan) työntekijöiden näkemykset robottien hyödyllisyydestä riippuvat kahdesta eri asiasta: tehtävästä, johon robottia on suunniteltu sekä käyttäjään liittyvistä asioista, kuten koulutustasosta, asemasta sekä henkilökohtaisista arvoista. Raportin mukaan suomalaiset hoitoalan ammattilaiset uskovat oppivansa käyttämään työssään jopa ohjelmointia vaativaa robottia.

Lappeenrannan teknillinen yliopiston (LUT) Lahden yksikkö toteutti keväällä 2017 laajan valtakunnallisen kyselytutkimuksen osana Suomen Akatemian strategisen tutkimuksen neuvoston rahoittamaa Robotit ja hyvinvointipalveluiden tulevaisuus (ROSE) -hanketta. Kyselyllä haluttiin selvittää eri toimijoiden, kuten kansanedustajien, ministeriöiden, robotiikka-alan yritysten, hoiva-alan organisaatioiden, tutkimuslaitosten, kuntien, sairaanhoitopiirien ja muiden sidosryhmien näkemyksiä hyvinvointipalvelujen robotiikasta sekä rooleista ja yhteistyöstä robotiikan käyttöönotossa. Kyselyyn vastasi yhteensä 250 henkilöä. Vastaajista noin 35% oli käyttänyt aiemmin robotteja ja noin 76% vastaajista suhtautui robottien käyttämiseen hyvinvointipalveluissa melko tai erittäin myönteisesti. Melko kielteisesti tai erittäin kielteisesti asiaan suhtautui noin 5% vastaajista. Vastaajista 217 oli sitä mieltä, että robotit voivat tukea nykyisiä tehtäviä. Sen sijaan vain reilu 160 vastaajista oli sitä mieltä, että robotit voivat tehdä olemassa olevia nykyisiä työtehtäviä tai kokonaan uusia tehtäviä. (Tuisku ym. 2017.)

Andtfolk (2022, 37-38) selvitti väitöskirjassaan, miten lisätä ymmärrystä humanoidirobottien käytettävyydestä hoitotyön resurssina. Tutkimuksessa selvisi, että suurimman osan vastaajista asenne humanoidirobottien käytöstä terveydenhuollossa oli positiivinen. Vastaajat koostuivat muun muassa potilaista ja heidän läheisistään sekä terveydenhuollon ammattilaisista. Vastaajien taustalla oli merkitystä asenteeseen: naiset suhtautuivat miehiä negatiivisemmin humanoidirobottien käyttöön terveydenhuollossa, samoin matalammin koulutetut. Myös se, ettei ollut aiemmin kuullut tai nähnyt robottia, vaikutti heikentävästi asenteeseen. Ikäryhmiä vertailtaessa 30-39 -vuotiaiden suhtautuminen oli heikointa; vanhempien aikuisten suhtautuminen oli nuorempia aikuisia positiivisempaa, toisaalta alle 29-vuotiaat suhtautuivat yli 30-vuotiaita positiivisemmin. Vastaajan äidinkieliä vertailtaessa kävi ilmi, että mikäli vastaajan äidinkieli on suomi, oli suhtautuminen tässä vertailuryhmässä heikointa; ruotsia äidinkielenä puhuvien suhtautuminen oli positiivisempaa.

Robottien käyttöön sosiaali- ja terveystoimialalla liittyy myös osaaminen. Tuiskun ym. (2017) mukaan osaamista tarvitaan muun muassa robottien käyttämiseen sekä robottien aiheuttaman työelämän ja käytäntöjen muutoksiin. Teknologista osaamista tarvitaan muun muassa tekoälyyn, sensoreihin, IoT:hen, kyberturvallisuuteen ja automaatioon liittyen. Lisäksi kaivataan ymmärrystä ihmisen ja robotin vuorovaikutuksesta ja roolien selventämisestä sekä robotiikan eettisyydestä ja riskeistä. Esille tuotiin myös teknisen ja hyvinvointiosaamisen yhdistäminen: terveydenhoitopuolelle toivottiin ohjelmointitaitoja ja teknologiselle puolelle psykologista ja käyttäytymistieteellistä osaamista. Myös robottien muodostamien kokonaisuuksien suunnittelulle ja toteuttamiselle halutaan osaamista. Aito yhdessä tekeminen ja kehittäminen vaatii luovuutta, innovointikykyä ja laaja-alaista näkemystä. Asennekoulutus, ennakkoluulojen poisto sekä tiedon lisääminen robotiikan käyttömahdollisuuksista nähtiin oleellisena asiana. Melkas ym. (2020, 6-8) toteavatkin, että tietoa hoivaroboteista ja niiden käytöstä ei ole riittävästi. Yhteiskunnassa on laaja terve perehdyttää ihmisiä hoivarobotteihin luotettavaan tietoon perustuen ja eri toiveita arvostaen. Loppukäyttäjien, eli sekä eri ikäisten asiakkaiden että hoiva-alan ammattilaisten, taitotasoa vaihtelee, samoin robottien toimintaympäristö. Teknologia ei saa olla erillinen osa hoivapalveluja, joten sen käyttö vaatii muutoksia työkäytänteissä. Onkin tärkeää, että innovaatioissa ovat mukana eri sektoreiden, alojen ja yhteiskunnan eri tasojen henkilöitä, jotta muutokset rakenteissa, ajattelutavoissa ja käytänteissä ovat mahdollisia.

Yhteistyön mahdollistavia ekosysteemien ja verkostojen syntymistä ja kehittymistä organisaatioiden, yritysten ja avoimien yhteisöjen välillä tulee tukea. On myös luotava säädösympäristö, joka tukee älykkään robotiikan ja automaation käyttöä ja liiketoimintamahdollisuuksia yhteiskunnan kaikilla aloilla. Tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että mahdolliset robotisatio- ja automatisaatiokehitystä haittaavat lainsäädännölliset esteet tulee kartoittaa ja poistaa. Lainsäädännön tulee mahdollistaa kokeilut ja pilotoinnit. Tämä tulee huolehtia myös EU-tasolla, ettei kansainvälinen sääntely aseta esteitä robotiikan ja automaation kehitykselle tai niiden hyödyntämiselle. Älykkään robotiikan ja automaation yleistä hyväksyttävyyttä ja tunnettavuutta tulee lisätä, sillä aiheeseen liittyy paljon pelkoja ja uhkia, kuten tietoturva, yksityisyyden suoja, vastuut ja vakuutukset sekä etiikka. Keinona tähän on muun muassa julkisen keskustelun ja tiedottamisen lisääminen. Lisäksi on panostettava älykkään robotiikan ja automaation kehittämisen edellyttämään osaamiseen. Periaatepäätöksen toimeenpano varmistetaan muun muassa siten, että tarvittavat resurssit osoitetaan etenkin aloille, joiden voidaan odottaa hyötyvän robotiikasta ja automaatiosta eniten. Yksi näistä aloista on sosiaali- ja terveyssektori. (Valtioneuvoston periaatepäätös 2016, 2-4.) Myös koulutussisällöissä tulee huomioida tarve teknologian ja vuorovaikutustaitojen yhdistämiselle, sillä huomattavaan osaan työpaikkoja sisältyy tehtäviä, jotka ovat automatisoitavissa. Tämä



vaatii työntekijöiltä uudenlaisten taitojen hallintaa. (Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 19/2018, 18.)

Keskustelua herättää myös se, kenen kuuluu kustantaa robotit ja niiden käyttö. Ennen kuin voidaan käydä keskustelua robottien rahoituksesta, tulee kuitenkin olla tietoa hyvinvointipalvelujärjestelmästä. Keskustelujen tulisikin perustua huolellisiin analyysihin hoidon ja hoivan perusasioihin sekä inhimillisten arvojen kunnioittamiseen nojaaviin hyvinvointipalvelujärjestelmiin. (Melkas ym., 2020, 31.) Sen sijaan Tuisku ym. (2017, 39-40) toteavat raportissaan, että hankittaessa hoivarobottia julkisiin palveluihin tulisi se kustantaa verovaroilla, mutta tähän voisi lisätä asiakkaan maksama pieni omavastuuosuus. Toisaalta voidaan pohdita, miksi robotin hankinta tai rahoitus poikkeaisi muista investoinneista tai laitteen rahoituksesta. Riskinä nähdään se, että jos kustannukset jäävät ainoastaan sosiaali- ja terveyspalvelujen tuottajille, voi tällä olla negatiivinen vaikutus robottien käyttöönottoon. On tärkeää tehdä investointilaskelmat ja arvioida takaisinmaksuaika.

Hennalan ym. (2017,30) mukaan ekosysteemi hoivarobottiikan ympärillä ei ole vielä valmis. Tämä näkyy sellaisen ammattitaitoisen kansallisen toimijan puuttumisena, mikä kykenisi yhdistämään hoivateknologiat sekä niihin liittyvät palvelut ja palvelujen käyttäjät. Robotiikan käyttöönoton kannalta olennaista on käyttäjän hyväksyntä, mikä tällä hetkellä vielä vaihtelee suuresti. Hyväksyntään vaikuttaa käyttäjän henkilökohtaisen kokemuksen laajuus sekä sovellus, jota robotissa käytetään. Puutetta on sekä tietämyksessä että henkilökohtaisessa kokemuksessa. Pitkäaikaiset pilotit, jotka tosin vaativat laajempaa julkista investointia, edesauttavat ymmärtämään teknologian taloudellisia ja sosiaalisia vaikutuksia. Lisää uutta tietoa tarvitaan myös robottien tuoman avun integroimisessa osaksi hoitoympäristöjä ja -systeemejä.

## 5 Soveltava tutkimus ja sen toteutus osana Robo Hoiva -hanketta

### 5.1 Tutkimusotteena laadullinen tutkimus

Tutkimusote voi olla joko laadullinen eli kvalitatiivinen tai määrällinen eli kvantitatiivinen. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa haetaan perinteisesti vastauksia kysymällä mitä ja miten, kun taas kvantitatiivinen tutkimus etsii vastauksia tutkimusongelmaan miksi-kysymyksen avulla. Aina joko ei toki ole näin yksikertaista, joten myös kvalitatiivisessa tutkimuksessa on joskus aiheellista pohtia aihetta miksi-kysymyksen avulla. Tällöin voidaan puhua kiinnostuksen virittämisestä tutkittavaa aihetta kohtaan. (Juhila 2022a.)

Laadullisen tutkimuksen kohteena on usein yhteiskunnallisesti ajankohtainen aihe, ja sen tutkimuksen aineistona toimii esimerkiksi tekstit, keskustelut ja haastattelut. Tutkimuksen aineistoja tulkitaan osana kontekstia. Laadulliseen tutkimukseen kuuluu myös se, ettei aineistoja muuteta numeeriseen muotoon. Tutkimustuloksia ei siten ole esimerkiksi se, kuinka moni haastatelluista puhuu jostain aiheesta. Laadullisessa tutkimuksessa haastattelu nähdään vuorovaikutustilanteena toisin kuin strukturoidussa haastattelussa, jossa haastattelijan rooli pyritään pitämään mahdollisimman vähäisenä. Tarkoituksena ei myöskään ole tarkkailla ja selittää haastateltavien käyttäytymistä ulkopuolisella tarkkailulla, vaan näkökulmana toimii tutkittavien henkilöiden ja heidän keskinäinen toimintansa. (Juhila 2022a.)

Yksi keskeinen piirre laadullisessa tutkimuksessa on korostaa todellisuutta ja siitä saatavan tiedon subjektiivista luonnetta; oleellista on tutkimukseen osallistuvien henkilöiden näkökulma (Puusa & Juuti 2020). Laadulliseen tutkimukseen liittyykin subjektiivisuuden, toimijuuden sekä näkökulmaisuuksien arvostaminen. Subjektius näkyy tutkimuksessa kahdella tavalla: tutkittavat ovat subjektiivisuuden omaavia toimijoita, eivät tutkimuksen kohteita, mutta yhtä lailla on muistettava tutkijan oma subjektiivisuus. Tämä tarkoittaa tutkijan kohdalla sitä, että tutkija ei ole vain ulkopuolinen tarkkailija tai analysoija. Kuten yllä jo todettiin, haastattelu on laadullisessa tutkimuksessa vuorovaikutustilanne. (Juhila 2022a.)

Persoonallisella subjektiivisuudella tarkoitetaan sitä, että tutkittavilla on henkilökohtaisia kokemuksia ja tavoitteita. Ihmisten toimiessa yhdessä syntyy jaettu merkityksiä, ja tällöin voidaan puhua kollektiivisesta ja tai sosiaalisesti subjektiivisuudesta. Subjektiivisuuteen kuuluu myös asianosaisten merkitysten ja tulkintojen korostaminen. Tutkijan on kyettävä kertomaan, millä tavoin tutkimusprosessi on tuottanut uusia näkökulmia. Tutkijan on myös osattava tunnistaa oman toimintansa merkitys aineiston keräys-, analysointi- ja tulkintavaiheessa sekä kirjoittaessa tutkimuksesta ilman, että tutkijan oman toiminnan pohtimisesta tulee tutkimuksen tärkein tehtävä. Tällainen toiminta voi pahimmillaan johtaa tutkittavien henkilöiden subjektiivisuuden mitätöimiseen. (Juhila 2022a.)

Yksi varsin yleinen tapa toteuttaa laadullista tutkimusta on haastattelu, jonka tavoitteena on vastata tutkimusongelmaan tuottamalla tietoa ja aineistoa. Tulee muistaa, ettei tutkimuskysymyksiä kuitenkaan kysytä sellaisenaan haastateltavilta, vaan tutkimuskysymyksiin vastaaminen on tutkijan tehtävä. Aineiston muodostumiseen vaikuttaa usein haastattelijan kysymyksiin tekemillä rajauksilla, muotoiluilla sekä tyylillä. Tutkijan tulee miettiä, millaista tietoa hän tavoittelee ja perustella tekemänsä valinnat. (Hyvärinen ym., 2022.) Haastattelun tavoitteena on kerätä tietoa haastateltavien näkökulmista, mielipiteistä sekä ymmärryksestä käsiteltävään asiaan liittyen (Kallio 2022). Haastattelun tavoitteena on kerätä aineisto, jonka avulla mahdollistuu uskottavia päätelmiä tutkittavasti aiheesta (Puusa 2020).

Haastatteluun voidaan valita henkilöitä, joilla on jo valmiiksi tietoa tai kokemusta tutkittavasta aiheesta. Tällöin aineistosta tulee tarkoituksenmukainen ja harkinnanvarainen. (Puusa 2020.) Haastatteluissa voidaan pyrkiä esimerkiksi vireään keskusteluun eli ryhmäkeskusteluun tai -haastatteluun. Ryhmähaastattelu on toimiva ratkaisu silloin, kun halutaan kerätä tutkimuksen kannalta oleellisia ja relevantteja henkilöitä pohtimaan aihetta yhdessä. Ryhmähaastattelussa on keskeistä esimerkiksi yhteisen näkemyksen muotoilu. Ryhmähaastattelussa tutkija toimii keskustelun moderaattorina sekä huolehtii, että jokainen haastateltava pääsee kertomaan näkemyksensä. (Pietilä 2017, Hyvärinen ym. 2022 mukaan) Myös Puusan (2020) mukaan ryhmähaastattelu on asianmukainen ratkaisu silloin, kun tutkija haluaa löytää tutkittavien yhteisen näkemyksen tutkittavaan aiheeseen. Haastateltavilla on mahdollisuus keskustella haastattelun aikana aiheesta täysin vapaasti sekä kommentoida spontaanisti. Tämä mahdollistaa monipuolisen ja rikkaan aineiston muodostumisen. Kun haastateltavat keskustelevat aiheesta vapaasti, voi tutkija saada tietää asioita, jotka eivät muodostuisi yksilöhaastatteluissa.

Teemahaastattelussa tutkija perehtyy ensin aihetta koskevaan kirjallisuuteen ja valitsee tämän perusteella haastattelussa käytettävät teemat. Teemahaastattelu mahdollistaa haastateltaville vastaamisen vapauden. (Hirsijärvi & Hurme 2001, Hyvärinen ym. mukaan 2022.) Tässä laadullisessa tutkimuksessa haastattelujen teemoittelussa hyödynnettiin PESTEL-mallia (liite 3), jossa tutkittavaa asiaa voidaan tarkastella kuudesta eri näkökulmasta. PESTEL-mallin avulla voidaan tutkia yhteiskunnan eri osa-alueiden ja ympäristön muutosten vaikutuksia kohdeorganisaation toimintaan. PESTEL muodostuu sanoista Political, Economical, Social, Technological, Environmental ja Legal. Political eli politiikkaosiossa tarkastellaan esimerkiksi hallinnollisiin ja työvoimaan kohdistuviin säätelyihin liittyviä asioita. Economical eli taloudellisessa osiossa huomion kohteena on sekä maailman että valtion oma talous. Tässä osiossa pohditaan esimerkiksi sitä, mitä tekijät vaikuttavat organisaation toimintakykyyn, tuottavuuteen ja kehitykseen. Myös työllisyystilanne, hinta- ja tulotaso sekä kasvuvauhti ovat tarkastelun kohteena. Social eli sosiaaliset tekijät -osiossa tarkastellaan

uskomuksia ja asenteita sekä niiden vaikutusta esimerkiksi työuraan ja terveystietoisuuteen. Osioon liittyy myös kulttuuri, kieli ja oppiminen. Technological eli teknologiaosiossa tarkastellaan teknologisen kehityksen ja innovaatioiden vaikutusta toimialaan. Environmental eli ympäristöosiossa pohditaan esimerkiksi ilmaston ja infrastruktuurin muutosta sekä ympäristötietoisuutta ja jäteongelmia. Lopuksi Legal eli lainsäädäntöosiossa tarkastellaan esimerkiksi työajan ja tasa-arvon näkökulmia sekä turvallisuusstandardeja. (Kekkonen 2016, 8–9; PALMA 2021).

## 5.2 Kartoituksen toteutus Robo Hoiva -hankkeessa eli tutkimusaineiston keruu

Kartoituksen tarpeellisuudesta ja siihen liittyvistä tavoitteista keskusteltiin Robo Hoiva -hankkeen projektipäällikön kanssa ennen tutkimuksen käynnistämistä. Kartoituksessa tiedontuottajina toimivat kaksi Riihimäen kaupungin sosiaali- ja terveystoimialalla päättävässä asemassa toimivaa henkilöä sekä Robo Hoiva -hankkeen osapuolet. Haastateltaville kerrottiin tutkimuksesta sekä sen tarkoituksesta ja tavoitteesta ennakkoon ja heidän halukkuutensa osallistua tutkimukseen kysyttiin etukäteen ennen varsinaisen saatekirjeen lähettämistä. Kun haastateltavat edustivat useita eri organisaatioita, oli yhteisen ajan löytäminen haastavaa. Tästä syystä ryhmähaastatteluja toteutettiin kaksi. Haastattelut toteutuivat marraskuussa 2021. Haastateltaville lähetettiin ennen haastattelua sähköpostin liitetiedostona saatekirje (liite 2), jossa kerrottiin Robo Hoiva -hankkeesta, ryhmähaastattelun tarkoituksesta, tavoitteesta sekä haastattelussa hyödynnettävästä PESTEL-mallista (liite 3). Saatekirjeessä kerrottiin haastattelun vapaaehtoisuudesta ja siitä, ettei ryhmähaastatteluun osallistuminen vaadi etukäteisvalmisteluja. Haastateltavia tiedotettiin myös siitä, ettei ryhmähaastattelussa kerätä henkilötietoja. Ryhmähaastattelut toteutettiin Microsoft Office 365 Teams -työkalua hyödyntäen, ja haastateltavat olivat tietoisia haastattelun tallentamisesta. Saatekirjeen lisäksi haastateltaville lähetettiin sähköpostin liitetiedostona suostumuslomake (liite 4).

Robo Hoiva -hankkeessa toteutettavaan logistiikkarobotin hankintaan liittyvään kartoitukseen osallistui seitsemän henkilöä kolmesta eri organisaatiosta: Riihimäen kaupunki, Hämeen ammattikorkeakoulu ja Hyria. Kartoitus toteutettiin kahtena saman sisältöisenä haastatteluna. Haastattelujen tukena käytettiin PowerPoint-diasarjaa (liite 5). Kumpaankin haastatteluun oli varattu aikaa yksi tunti. Ennen varsinaisen haastattelun alkamista haastateltaville selvitettiin, mitä logistiikalla tarkoitetaan. Tämän jälkeen haastateltaville kerrottiin PESTEL-mallista ja sen kuudesta lähestymiskulmasta. Tämä malli oli myös koottuna haastattelujen aikana visuaaliseen esitysmuotoon PowerPoint-dioina asian paremmin hahmottamiseksi. Haastattelujen seuraavassa vaiheessa logistiikkarobotin hankintaa tarkasteltiin PESTEL-mallin mukaisesti yksi lähestymiskulma kerrallaan. Haastateltavat saivat vapaasti

kertoa näkemyksistään, ajatuksistaan ja tarpeistaan kulloinkin kyseessä olevasta näkökulmasta.

### 5.3 Aineiston analysointi

Laadullinen tutkimus nähdään aineistovetoisena eli induktiivisena. Tämä tarkoittaa sitä, että analysoinnissa aloitetaan tutkimuksen empiirisestä aineistosta. Tulokset ikään kuin nousevat esiin aineistosta, ja tämän jälkeen niitä verrataan tarvittaessa aiempiin tutkimustuloksiin. Empiirinen aineisto onkin tutkimuksessa keskeisessä roolissa. On kuitenkin ongelmallista ajatella tutkimus ainoastaan induktiivisena, sillä joskus suhde aiheen teoriaan voi muistuttaa deduktiivista asetelmaa. Deduktiivisuudella tarkoitetaan teoriavetoisuutta, jonka voidaan ajatella kuuluvan määrälliseen tutkimukseen. Laadullinen tutkimus tulisivikin nähdä analyysivetoisena, sillä tutkimuksen analyysitapoihin liittyvät teoriat ohjaavat tutkimuksen analyysiä. Tutkimustuloksia analysoitaessa tukeudutaan aina paradigmaan, menetelmään tai teoriaan. (Juhila 2022a.) Lisäksi on hyvä muistaa, että tutkijan tekemä analyysi haastateltujen henkilöiden ajatuksista, kokemuksista ja käsityksistä on kuitenkin tutkijan omaa puhetta. Näin ollen tutkimus on tilannesidonnainen sosiaalinen konstruktio, ja sen yleistämisen suhteen tulee olla tarkka. (Puusa 2020.)

Logistiikkarobotin hankintaan liittyvän kartoituksen aineiston analysointi alkoi ryhmähaastattelutallenteiden litteroinnilla. Litteroinnilla tarkoitetaan puhemuodossa olevan aineiston muuttamista tekstimuotoon. Litterointi on oleellinen osa laadullisen aineiston analyysiprosessia ja samalla prosessin ensimmäinen vaihe. Litteroinnin tarkkuuteen vaikuttaa esimerkiksi se, ollaanko tutkimuksessa kiinnostuttu asiasisällöstä vai kenties vuorovaikutuksen kulusta. (Kallio 2022.) Tässä soveltavassa laadullisessa tutkimuksessa litteroitua aineistoa kertyi yhteensä kahdeksan A4-sivua, joista ensimmäisestä haastattelusta viisi A4-sivua ja toisesta haastattelusta kolme A4-sivua. Fontti oli Calibri, fonttikoko 11 ja riviväli 1,0. Tässä tarvekartoituksessa oltiin kiinnostuneita haastattelun asiasisällöstä eli siitä, minkälaisia asioita haastateltavat näkivät oleellisina asioina otettaviksi huomioon logistiikkarobotin hankintaan liittyen tarkastellen asiaa kuudesta eri näkökulmasta.

Litteroidun haastatteluaineiston analysoinnissa hyödynnettiin teemoittelua, joka on yksi laadullisen tutkimuksen analysointimenetelmistä. Teemoittelun tarkoituksena on löytää tutkimusongelman kannalta oleelliset aiheet ja usein esiintyvät piirteet. Analyysin tuloksena syntyvät teemat eivät kuitenkaan ole samat kuin haastattelussa käytetyt teemat. (Juhila 2022b.) Teemoja voidaan lähteä muodostamaan esimerkiksi koodaamalla. Tällä tarkoitetaan sitä, että aineistoon tehdään merkintöjä, kuten alle- tai yliviivauksia samalla värillä tai käyttämällä symboleja niissä tekstikohdissa, joissa puhutaan samoista asioista. Näin laajastakin aineistosta on helppo löytää ja yhdistää tietyn aihepiiriin asiat. Koodauksen tavoitteena on siis

pyrkiä selkeyttämään aineiston sisältöä ja saada selvitettyä, mitä tutkimusaiheeseen liittyvää aineistosta löytyy. Kun koodauksen avulla aineistosta on saatu monipuolinen käsitys, siirrytään varsinaiseen analyysiin, tiivistykseen ja tulkintaan. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Tässä soveltavassa laadullisessa tutkimuksessa ennen varsinaisen koodauksen aloittamista litteroitu aineisto tulostettiin paperille. Aineistoa luettiin läpi useaan otteeseen ennen koodauksen aloittamista, jotta aineistosta saatiin riittävän syvälinen käsitys ja ymmärrys. Samalla aineistosta alkoi hahmottumaan yhteneväisiä asioita ja asiakokonaisuuksia. Koodauksessa päädyttiin käyttämään erivärisiä yliviivaustuseja eli värikoodeja, joiden avulla samanlaiset aihepiirit tai asiakokonaisuudet saatiin näkyviksi ja samalla erottumaan muista aihepiireistä. Aineistosta koodattiin samalla värillä kaikki kohdat, joissa mainittiin tarkasteltava asia, kuten asenteeseen, turvallisuuteen tai teknisiin ominaisuuksiin liittyvät asiat. Litteroitua aineistoa koodattaessa havaittiin, että vastauksista nousee esiin kuusi erillistä teemaa: kulttuurin muutos ja asenne robotiikkaa kohtaan, työvoimapula ja logistiikkarobotin tuomat muutokset hoitotyöhön, oppiminen ja osaaminen, turvallisuus, tekniset vaatimukset ja ympäristö sekä taloudelliset vaikutukset. Tekstiä analysoitaessa ja teemoiteltaessa havaittiin, että samoihin aihepiireihin liittyviä asioita löytyi usean eri PESTEL-mallin mukaisen teeman alta. Esimerkiksi robotiikkaan liittyvä asenne, logistiikkarobotin tuomat muutokset hoitotyöhön sekä osaaminen kävivät ilmi haastatteluissa siinä kohtaa, kun logistiikkarobottia tarkasteltiin sosiaalikulttuurisesta näkökulmasta, mutta jotka päätyivät tutkimustuloksissa erillisiksi osioiksi. Robotiikkaan liittyvistä asenteista puhuttiin myös siinä vaiheessa, kun logistiikkarobottia tarkasteltiin PESTEL-mallin mukaisesti poliittisesta näkökulmasta ja osaamiseen liittyviä asioita nostettiin esiin myös teknologisesta näkökulmasta tarkasteltaessa. Lisäksi logistiikkarobotin mahdollistama helpotus työhön oli keskustelun kohteena, kun asiaa tarkasteltiin taloudellisesta näkökulmasta. Vaikka haastattelut toteutettiin tarkastellen asiaa PESTEL-mallin mukaisista näkökulmista, syntyi teemoittelun ja analyysin kautta kuusi uutta teemaa, jotka ovat samalla tutkimustulokset. Lopullisista tutkimustuloksista nostettiin vielä esiin oleellimmat asiat, joita ehdotetaan huomioitavan tai tarkennettavan ennen logistiikkarobotin hankintaa.

## 6 Tulokset

### 6.1 Työkulttuurin muutos ja asenne robotiikkaa kohtaan

Tutkimustulosten perusteella robottien tuoma muutos työkulttuurissa sekä asenne robotiikka kohti näyttäytyy monella eri tavalla (kuvio 1.) Haastateltavien mukaan asenteet robotiikkaa kohtaan ovat vaihtelevia; haastateltavat pohtivat, että osa ihmisistä näkee logistiikkarobottin hyvänä asiana, osa kokee sen uhkana. Kun työtä tekee ihmisen sijaan robotti, voi asenne olla kielteinen. Tässä kuitenkin nähtiin eroavaisuuksia henkilöstön ja palvelutalon asiakkaiden välillä, kun henkilöstön asenteet robotiikkaa kohtaan koettiin suuremmiksi. Toisaalta nähtiin, että vielä työelämässä olevat henkilöt käyttävät jo nyt työssään paljon teknologiaa, kun taas ikäihmisillä voi olla asiaan liittyen eriäviä mielipiteitä. Robotista saatava hyöty tulee näkyä työntekijälle, jotta se vaikuttaisi positiivisesti asenteeseen:

*Työntekijät tarvitsee tietoa siihen että he pystyvät asennoitumaan siihen että minkä takia robotti tekee ja että miten se robotti tekee sen työn ja mitä tavallaan ehkä myös se hyötynäkökulma pitäis näyttäytyä myös työntekijöille jotta se auttaisi tähän asenneasiaan.*

Keskusteluun nousi myös suomalaiset arvot ja asenteet ikäihmisiä kohtaan, ja nämä voivat toisissa kulttuureissa ja maissa olla hyvinkin erilaiset kuin meillä. Lisäksi nähtiin, että vaihteluväli suhtautumisessa teknologiaan ja niin sanottuihin pehmeisiin arvoihin on suuri. Hankittavan logistiikkarobottin toivotaan olevan sellainen, että sen avulla asenne robotiikkaa kohtaan muuttuisi siihen suuntaan, että robotista nähdään olevan oikeasti hyötyä palvelutalon arjessa. Eräs haastateltavista koki mahdollisena tasa-arvon vastaisena huolena sen, ettei logistiikkarobotti pääse välttämättä kulkemaan kaikissa Riihikodin yksiköissä.

Haastatteluissa pohdittiin myös tapaa esitellä ja puhua logistiikkarobotista. Kun logistiikkarobottia ja sen toimintaa esitellään, on tärkeä kyetä kertomaan siitä siten, että kuulijat ymmärtävät teknologiasta ja sen käyttötarkoituksesta. On myös tärkeä miettiä huomioitavat kohderyhmät, jottei logistiikkarobottin ympärillä ja hankkeessa toimivat tahot ja henkilöt joudu puolustuskannalle. On tärkeä kuulla eri ryhmiä ja yksilöitä ja heidän tarpeensa logistiikkarobottin hankintaprosessissa.

Robottin vastaanottoon ja hyväksyntään ja sitä kautta asenteeseen vaikuttaa haastatteluissa saadun tiedon mukaan voimakkaasti sen ulkonäkö ja sen koko. On merkitystä, miltä robotti näyttää, miltä se tuntuu ja minkälaisia ääniä logistiikkarobotista tulee sen liikkuesssa. Lisäksi haastatteluissa nostettiin esiin se, minkälaisen tunteen robotin näkeminen herättää joko asiakkaassa tai henkilöstössä.

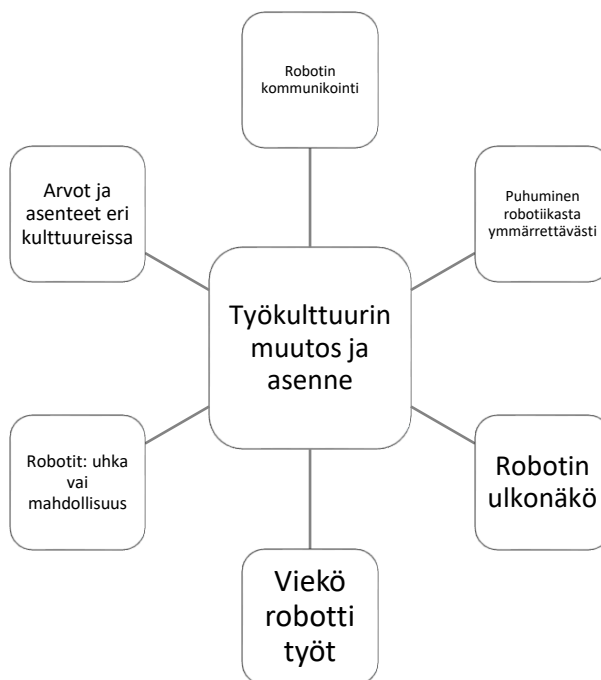
Lisäksi merkitystä on sillä, puhuuko robotti ja jos puhuu, onko ääni miehen vai naisen ääni vai kenties sukupuoleton robottiääni. Myös robotin käyttämällä kielellä on merkitystä. Englannin kieli olisi helpompi ohjelmoinnin ja robotin kehittämisen näkökulmasta, mutta ikäihmisten parissa toimiessa, mikäli robotti siis puhuu, kielen tulisi olla suomi. Toisaalta haastatteluissa nostettiin esiin hoitajapula ja se, että tuleville hoitajille englannin kieli voi olla suomen kieltä helpompi. Mikäli robotin käyttämäksi kieleksi valikoituu englanti, tulisi robotin kyljessä olla kirjoitettuna suomeksi tarvittavat asiat, sillä nykyisten työntekijöiden kielitaito ei ole tarkkaan tiedossa.

Puhuttaessa roboteista ja robotiikasta osana hoitotyötä keskusteluun nousee usein se, viekö robotti ihmisten työpaikat. Haastateltavien mukaan toisaalta nähdään ja ymmärretään se, että robotit tulevat työskentelemään ihmisten rinnalla ja helpottamaan raskaita työtehtäviä, mutta toisaalta huolta herättää se, viekö robotit työt matalasti koulutetuilta ja matalasti palkatuilta henkilöiltä. Toisaalta robotit ovat olleet osa esimerkiksi tehtaissa tapahtuvaa työtä jo pitkään. Yhtenä riskinä nähtiin myös se, että nykyisin työuraan tutustumisen mahdollistuminen esimerkiksi toimimalla osana logistiikkaketjua kuljettamalla manuaalisesti erilaisia vaunuja tai kärkyjä on tulevaisuudessa mahdotonta tai vähäistä robotin hoitaessa logistiikan. On siis pohdittava, onko eettisesti kestäväää viedä työuraan tutustumisen mahdollisuus sekä työnteon mahdollisuus niiltä, jotka eivät ole syystä tai toisesta kykeneviä tai halukkaita kouluttautumaan korkeasti. Tulee siis pohtia, onko esimerkiksi työllistettävien näkökulmasta parempi vaihtoehto se, ettei robotti tee kaikkea.

Toisaalta kaikille korkeasti koulutetuillekaan ei aina löydy koulutusta vastaavaa työtä. Tämä nähdään osana laajempaa työhön liittyvää kulttuurista muutosta, jos päästään siihen pisteeseen, että robotit eivät ole yksinäisiä ja erillisiä toimijoita, vaan osa suurempaa kokonaisuutta ja systeemiä, jossa robotin keskustelevat ja toimivat keskenään:

*Sit ylipäänsä se et miten laaja-alaisesti tämmönen niinku yksittäinen laite liittyy siihen kokonaisuuteen et se että tota tuleeko siitä semmonen niinku platformi, joka sitte niinku tavallaan pitää sisällään kaikkea mahdollista teknologiaa ja kaikki laitteet jollain tavalla keskustelee toistensa kanssa ja sieltä tullaan sit sellaseen niinku hyvin suureen niinku muutokseen työelämässä.*





Kuvio 1. Työkulttuurin muutos ja asenne robotiikkaa kohtaan

## 6.2 Työvoimapula ja logistiikkarobotin tuomat muutokset hoitotyössä

Tutkimustulosten mukaan sosiaali- ja terveysalalla olevan työvoimapulaan voitaisiin vaikuttaa logistiikkarobotin avulla muuttaen samalla omalta osaltaan myös hoitotyötä (kuvio 2.) Haastateltavien mukaan logistiikkarobotista toivotaan apua toteuttamaan hoitotyöhön liittyviä fyysisesti raskaita ja toistuvia työvaiheita, kuten painavien ruokakärryjen kuljetuksia. Logistiikkarobotin nähdään olevan myös tulevaisuuden mainosvaltti hoitoalalle, kun nähdään laajemmin, että raskaita työtehtäviä voidaan vähentää. Logistiikkarobotti nähdään hoitotyöhön apua tuovana asiana, joka mahdollistaa hoitajien keskittymisen heidän ydinosamiensa. Työvoimapula hoitoalalla on todellinen, joten logistiikkarobotin toivotaan mahdollistavan työssä oleville keskittymisen sosiaaliseen kanssakäymiseen asukkaiden kanssa. Hoitajien saaminen on tällä hetkellä erittäin haastavaa, joten pohdintaa käydään siitä, voisiko logistiikkarobotti auttaa nykyisiä hoitajia jaksamaan paremmin työssään.

Ryhmähaastattelussa pohdittiin, josko logistiikkarobotilla voitaisiin vaikuttaa positiivisesti tuki- ja liikuntaelinsairauksista johtuviin poissaoloihin, kun esimerkiksi astiakärry on painava liikuttaa. Tämä asia jakoi kuitenkin mielipiteitä, kun yksi haastateltavista ajatteli, ettei ruoka- ja astiavaunujen vetäminen välttämättä ole niin raskasta, kuin esimerkiksi asiakkaiden avustaminen siirtymistilanteissa.

Haastateltavien mukaan luottamushenkilöiden ja henkilöstön informoiminen on tärkeä asia, kun puhutaan työvoimaan kohdistuvista säätelyistä. Lakiin on kirjattuna vaadittava henkilöstömitoitus, jolloin työntekijöitä on oltava aina paikalla tietty lukumäärä. Logistiikkarobotilla voitaneen vaikuttaa kuitenkin välilliseen ja välittömään hoitotyöhön, kun välillistä hoitotyötä voidaan kohdentaa välittömään hoitotyöhön. Toisaalta eräs haastateltava pohti, miten teknologian käyttö hoitotyössä näyttäytyy viranomaisten silmin:

*Miten tavallaan sitten niinku eri viranomaiset näkevät tämmösen toiminnan laskettavan pois siitä niin sanotusti hoitotyöstä.*

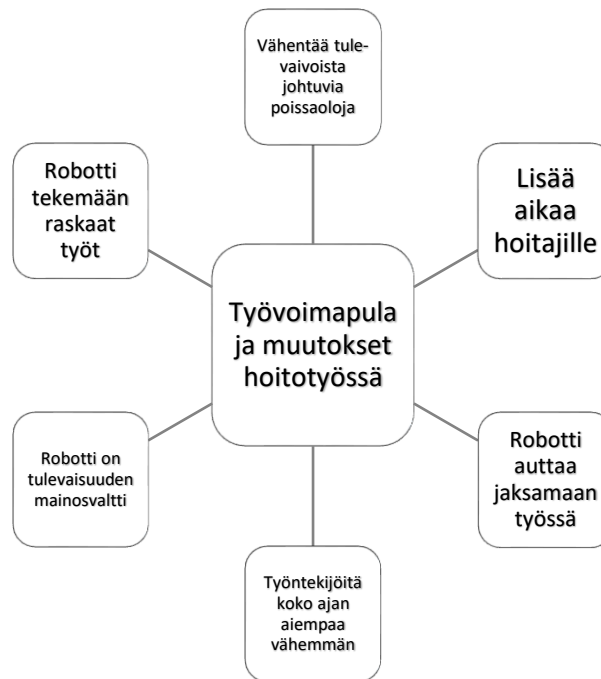
*Eli tällä hetkellähän meidän yhteiskunta ei tällä hetkellä niinku nää näitten tiettyjen teknologisten ratkaisujen vähentävän niin sanotusti sitä välillistä hoitotyötä.*

Koska hoitohenkilöstöstä on maanlaajuisesti valtava pula, niin toive on, että logistiikkarobottin avulla saadaan vähennettyä välillistä hoitotyötä ja hoitajien työaika voidaan kohdentaa oikein. Haastatteluissa pohdittiin myös sitä, josko tästä logistiikkarobottin käytöstä syntyisi esimerkki, jota voi hyödyntää myös muissa yksiköissä, ja toimintavavasta ja logistiikkarobottin hyödyntämisestä voi ottaa mallia. Haastatteluissa tuotiin esiin myös se näkökulma, ettei logistiikkarobotti toki varsinaisesti korvaa ketään, vaan sen avulla työpanos voidaan kohdentaa oikein. Toisaalta välitön hoitotyö nähdään erittäin arvokkaana asiana:

*Jos vaihtoehtona on se että työntekijä niinkun käyttää sen aikansa siihen asiakkaan kanssa tapahtuvaan vuorovaikutukseen versus se että työntelee jossain käytävällä kärryjä ni eihän tietysti tarvii kauheesti ees mieltä et kumpi vaihtoehto valitaan.*

*Koska niinku henkilöstöstä on niinku massiivinen pula joka puolella niin kaikki ymmärtää et tavallaan se rutiinistöiden teettäminen koneilla on niinku nykytilanteessa järkevää.*

Ikärakenne Suomessa on muuttunut siten, että ikääntyvän väestön määrä kasvaa työikäisten vähentyessä. Näin ollen työntekijöitä, eli tässä tapauksessa erilaisten kärryjen ja vauvujen työntäjiä on koko ajan aiempaa vähemmän, niin nähtiin järkevänä automatisoida asioita, joissa ihmisen työpanos ei ole välttämätöntä ja hyödyntää ihmisosaaminen sinne, missä sitä oikeasti tarvitaan. Tällä nähtiin olevan myös kansantaloudellisia vaikutuksia.



Kuvio 2. Työvoimapula ja logistiikkarobotin tuoman muutokset hoitotyössä

### 6.3 Robottiikan oppiminen ja osaaminen

Tutkimustulosten perusteella logistiikkarobotin hankinnan myötä oppimisen ja osaamisen odotetaan kasvavan (kuvio 3.) Haastateltavien mukaan tärkeänä ei niinkään nähdä ohjelmointiosaamista vaan robotiikkaosaamista, jonka logistiikkarobotti ja sen parissa toimiminen mahdollistaa. Tällä tarkoitetaan sitä, että opitaan operoimaan robotin kanssa ja esimerkiksi pyytämään sitä tekemään erilaisia tehtäviä. Robottien kanssa toimiminen ja niiden käyttämisen oppiminen nähdään oleellisena asiana myös oppilaitosten puolelta. Toisaalta odotus on, että logistiikkarobotti ei toimi vain oppimisalustana, vaan että se työskentelee oikeasti osana palvelutalon arkea.

Tärkeänä nähdään etenkin tyttöjen osallisuus ja tyttöjen suhde robotiikkaan. Tärkeänä panostuksena nähdään myös se, että myös naiset osaavat operoida logistiikkarobottia. Koska perinteisesti hoitajat eivät ole saaneet koulutusta robotiikkaan, voikin olla voimaannuttava kokemus, kun hoitaja huomaa, että hän kykenee toimimaan robotin kanssa ja saa robotin liikkeelle. Tästä seuraa lisäystä työosaamiseen. Työelämän puolelta nähdäänkin tärkeänä jatkuva uuden oppiminen sekä oman osaamisen kehittyminen:

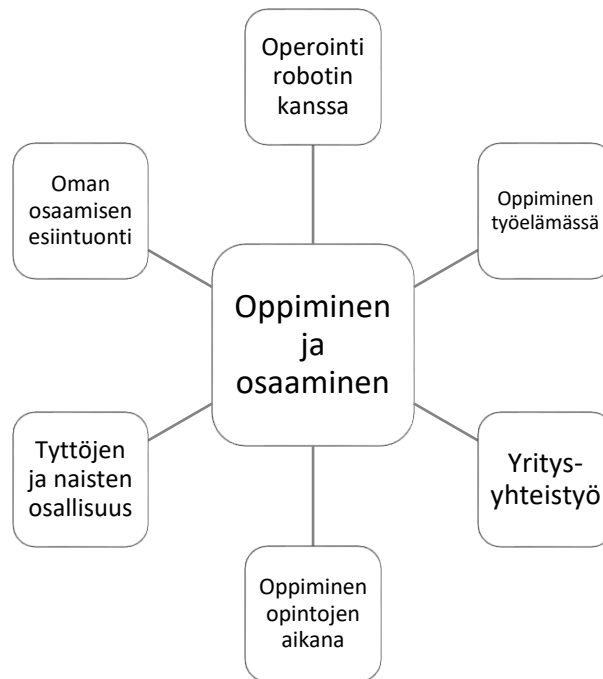
*Ilman muuta työssä pitää jatkuvasti oppia uutta ja kehittyä sen tavallaan oman osaamisen että sitten ympäristön vaatimusten mukaisesti.*

Elinikäinen oppiminen nähdään oleellisena asiana, toisaalta kaikki eivät ole halukkaita tai kykeneväisiä opiskelemaan tai oppimaan.

Valittaessa yritystä, jolta logistiikkarobotti myöhemmin hankitaan, tulee olla halua tehdä oppilaitosyhteistyötä. Tarkoituksena ei siis ole ostaa pelkkää robottia, vaan yhteistyökumppani. Yritykseltä odotetaan, ettei se ole ainoastaan maahantuontiyritys, vaan yrityksellä olisi myös teknillistä tietämystä ja ymmärrystä laitteistosta. Yrityksen tulee olla kiinnostunut siitä, kehitetäänkö robottia eteenpäin esimerkiksi laittamalla sen päälle tekninen käsivarsi, miten logistiikkarobotti saadaan toimimaan vanhassa rakennuksessa, jonka WiFi-verkon toimivuudessa on ollut haasteita ja minkälaisia ulkoisia asioita, kuten logistiikkarobotin muoto tai sen liikkuminen jaloilla tai pyörillä, logistiikkarobotissa on. Nämä asiat nähdään oleellisina asioina Robotiikkakampuksen näkökulmasta, sillä Robotiikkakampus on osaamisen ja oppimisen yhteisö.

Ennen yhteistyösopimuksen syntymistä yrityksen kanssa tulee kyetä osoittamaan Robotiikkakampuksen ja sen toimijoiden, etenkin oppilaitosten, oma jo olemassa oleva osaaminen. Ensimmäiset pilotit MiR-mobiilirobotin ja Omron-mobiilirobotin kanssa tulee olla tehtyinä. Peruskäytön tulee olla hallussa. Näin yritykselle pystytään näyttämään, että kyetään keskustelemaan mahdollisista innovaatioista. Tämä tulee huomioida tarjouspyyntövaiheessa; oman tarpeen lisäksi oma osaaminen on tuotava esiin ja omaa toimintaa tulee esitellä. Täähän liittyy myös hankkeessa toteutettava oman logistiikkarobotin prototyypin rakentaminen. Yritykselle halutaan osoittaa omaa kiinnostusta ja kykyä rakentaa myös oma robotti.

Tärkeänä osana yritysyhteistyötä nähdään myös opiskelijoiden mahdollisuus päästä tekemään yhteistyötä yrityksen kanssa joko osana yksittäisiä opintokokonaisuuksia tai varsinaista opinnäytetyötä. Opiskelijat halutaan saada mukaan kehittämistyöhön. Koska kyseessä on hanke, jossa on mukana monen eri alan osaajia, halutaan myös moniammatillisuus nostaa esiin.



Kuvio 3. Robotiikan oppiminen ja osaaminen

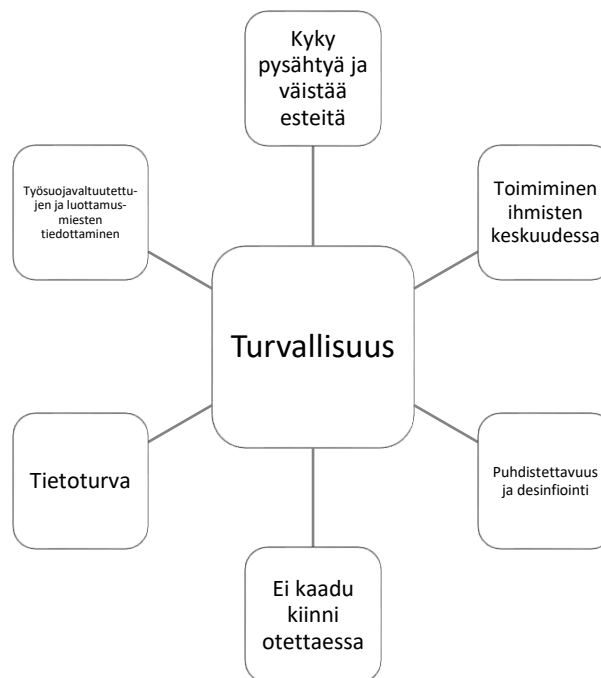
#### 6.4 Logistiikkarobotin turvallisuus

Tutkimustulosten perusteella logistiikkarobottiin ja sen käyttöön liittyy useita erilaisia turvallisuuteen liittyviä huomioitavia asioita (kuvio 4.) Haastattelujen mukaan ihmisten ajatellaan näkevän yleisesti robotteihin liittyviä riskejä ja uhkia, joista osa on todellisia ja osa ei. Logistiikkarobotin kyky kommunikoida aikeistaan värivaloilla nähdään positiivisena asiana lisäämään turvallisuuden tunnetta. Kun logistiikkarobotti kulkee ikäihmisen ja heikossa asemassa olevien henkilöiden keskuudessa, on ehdottoman tärkeä huolehtia tietoturvasta ja siitä, ettei robotin kautta ole mahdollista välittää henkilötietoja eteenpäin esimerkiksi tallentamalla videokuvaa. Toisaalta yksi haastateltavista näki tietoturvan logistiikkarobotin kohdalla jopa parempana kuin ihmisten kohdalla, sillä logistiikkarobotti ei osaa kertoa kuulemaansa eteenpäin. Näin salassapitovelvoite täyttyy. Riskinä nähtiin teknologian haavoittuvuus ja se, että olemme yhteiskuntana monessa kohtaa riippuvaisia teknologiasta ja sen toimivuudesta. Tulee siis huomioida varautumisnäkökulma mahdollisissa ongelmatilanteissa.

Tärkeäksi ominaisuudeksi nähtiin myös logistiikkarobotin kyky osata pysähtyä ja väistää esteiden kohdalla, ettei se aja kenenkään päälle ja ettei se kaadu siitä kiinni ottaessa. Lisäksi vastauksista kävi ilmi huomio siitä, että onko hankittava logistiikkarobotti tarkoitettu kulkemaan nimenomaan hoivaympäristössä.

Turvallisuuskulmasta tarkastellen on tärkeää huomioida myös logistiikkarobottin puhdistettavuus ja desinfiointi. Tämä nähtiin erittäin tärkeänä asiana etenkin siinä kohtaa, kun logistiikkarobotti kuljettaa likapyykkiä. Puhdistus ja sen onnistuminen on tärkeää myös logistiikkarobottin näkökulmasta, jotta puhdistus tehdään oikein rikkomatta robottia.

Etenkin palvelutalon omien prosessien tulee olla sellaisia, että ne ovat tietoturvallisia lainsäädännön näkökulmasta. Työsuojeluvaltuutettujen ja luottamusmiesten tiedottaminen ja heidän pitämisenä ajan tasalla tapahtuvista asioista nostettiin myös esiin, jotta heidän ei tarvitse kokea logistiikkarobottin hankintaa uhkaavana.



Kuvio 4. Logistiikkarobottin turvallisuus

## 6.5 Logistiikkarobotille asetetut tekniset vaatimukset ja ympäristötekijät

Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että logistiikkarobotille asetetaan useita teknisiä vaatimuksia (kuvio 5.) Logistiikkarobotille asetettuja vaatimuksia ovat esimerkiksi sen monikäyttöisyys, eli mitä ja minkä verran logistiikkarobotti kuljettaa kuormaa. Robotin tulee olla ROS-yhteensopiva. Tällä tarkoitetaan sitä, että logistiikkarobotti tulee olla liitettävissä muihin laitteisiin. Hankintaprosessissa tulee pohtia myös sitä, onko siihen liitettävissä esimerkiksi tekninen käsivarsi tai voiko robottia anturoida eli kuinka robotti on jatkossa modifioitavissa. Tärkeänä nähdään siis se, että logistiikkarobottiin on lisättävissä laitteita jälkikäteen. Robotilta halutaan myös avointa rajapintaa. Lisäksi logistiikkarobotti vaatii kattavan langattoman verkon eli WiFi-verkon. Logistiikkarobottia voi olla mahdollista käyttää myös

tabletin avulla, josta löytyy oma sim-kortti, mutta tabletin verkko ei välttämättä ole joka paikassa riittävän kattava. Lisäksi tässä nähdään ongelmana mahdollinen tietoturva-uhka. Kattavan WiFi-verkon avulla logistiikkarobotti voi liikkua ketterästi kaikkialle. WiFi-verkko vaihtaa myös logistiikkarobotin liikkumiseen siten, että kykeneekö ovet aukeamaan nappia painamalla eli mihin lähetetään käsky, jotta ovet ymmärtävät aueta. Tämä sama asia koskee myös hissejä. WiFi-verkon tulee olla suunniteltu hyvin, jotta se toimii ilman kaatumista eikä ole merkitystä, kuinka monta laitetta tai järjestelmää sitä käyttää.

Vastauksista käy ilmi, että yrityksen ympäristövastuullisuusohjelma on tärkeä ja ympäristöasiat puhututtavat, mutta ne eivät kuitenkaan ole määräävä tekijä yksittäisen robotin hankinnassa. Lisäksi nähtiin, että robotin käyttö sinällään ei rasita ympäristöä, sillä olettamus oli, että kaupungin käyttämä sähkö on jo lähtökohtaisesti puhdasta.

*Mut mä ajattelisin että tää ympäristönäkökulma niin tärkeä kuin se onkin niin se ei ole tässä yksittäisen robotin hankinnassa se määräävä tekijä.*

*Ja sitten nämä ympäristönäkökulmat voidaan ottaa sitten siinä tuotekehitystyössä itsessään huomioon myöhemmin.*

Yksi haastateltavista ajatteli, että ympäristötekijöitä tarkasteltaessa asia voidaan jakaa kolmeen eri osaan. Ensimmäisen osan ympäristövaikutukset syntyvät tuotteen valmistuksessa, toisen itse logistiikkarobotin käytössä ja kolmannen osan logistiikkarobotin hävittäminen käytön päättymisen jälkeen. Kuitenkin pidettiin tärkeänä, että olisi ymmärrys siitä, miten logistiikkarobotti tai sen eri osat voidaan kierrättää myöhemmin ja miten eri metallit ja materiaalit ovat uudelleen hyödynnettävissä. Kotimaisuutta toivotaan, mutta tähän liittyen pohdittiin mahdollisesti lisääntyviä kustannuksia. Logistiikkarobotin energiankulutus nostettiin myös esiin, mutta oletuksena on, että logistiikkarobotin käyttämä energia on puhdasta, koska Riihimäen kaupungin kiinteistössä käytetään uusiutuvaa energiaa. Logistiikkarobotin halutaan olevan käytännöllinen ja kestävä käytössä sekä sellainen, jota voi huoltaa ja saada tarvittavia lisäosia. Logistiikkarobotin tulee olla päivitettävissä ja siihen tulee saada käyttötukea. Riskinä nähtiin se, että mikäli logistiikkarobotista hajoaa jotain pientä, niin onko siihen löydettävissä varaosa tai onko robotti korjattavissa, vai meneekö se jätteeksi. Logistiikkarobotin hankkiminen leasing-sopimuksella nähdään siinä mielessä järkevänä, että robotti palaisi takaisin omistajalleen, jolloin yrityksen vastuulla on sen asianmukainen kierrättäminen.

Riskinä tai haasteena nostettiin esiin tämänhetkinen komponenttipula. Onko siis riskinä se, että haluttua logistiikkarobottia ei saada tai sen saanti viivästyy, kun tarvittavia osia ei ole saatavilla. Ratkaisuksi tässä kohtaa ehdotettiin sitä, että hankkeessa voidaan hyödyntää

HAMK:lla jo olemassa olevia robotteja (MiR ja Omron), mikäli oman logistiikkarobotin hankinta viivästyy. Tärkeänä pidetään sitä, että hankittava logistiikkarobotti tulee tarpeeseen sen sijaan, että hankinta tehtäisiin nopeasti. Tärkeänä nähtiin myös se, että Riihikodilla vertaillaan jo olemassa olevia robotteja samalla nähden niiden oikea toiminta. Tämän jälkeen asetetaan tarkat vaatimukset hankittavalle logistiikkarobotille.

Ryhmähaastattelussa pohdittiin robotin tai alustan käytettävyyttä myöhemmässä vaiheessa, kun teknologia kehittyy.

*Minkälainen tässä on niinku liitettävyyys, tota, muihin laitteisiin näissä logistiikkaroboteissa et onks siellä esimerkiksi niitä inputteja ja outputteja, voidaanko me laittaa siihen niinku joku vaikka joku käsivarsi tai voidaanko me anturoida sitä paremmin tätä alustaa tai robottia.*

Vastauksista kävi siis ilmi, että robotin toivotaan olevan sellainen, johon on mahdollista lisätä laitteita jälkikäteen, eli robotti ei ikään kuin vanhene, vaan on modifioitavissa myös uusiin käyttötarkoituksiin.



Kuvio 5. Logistiikkarobotille asetetut tekniset vaatimukset ja ympäristötekijät

## 6.6 Logistiikkarobotin tuomat taloudelliset vaikutukset

Robotin odotetaan tuovan mahdollisesti vaikutuksia talouteen, toisaalta sovittu budjetti määrittelee hankintaa jo ennen käyttöönottoa (kuvio 6.) Taloudellisesta näkökulmasta kat-

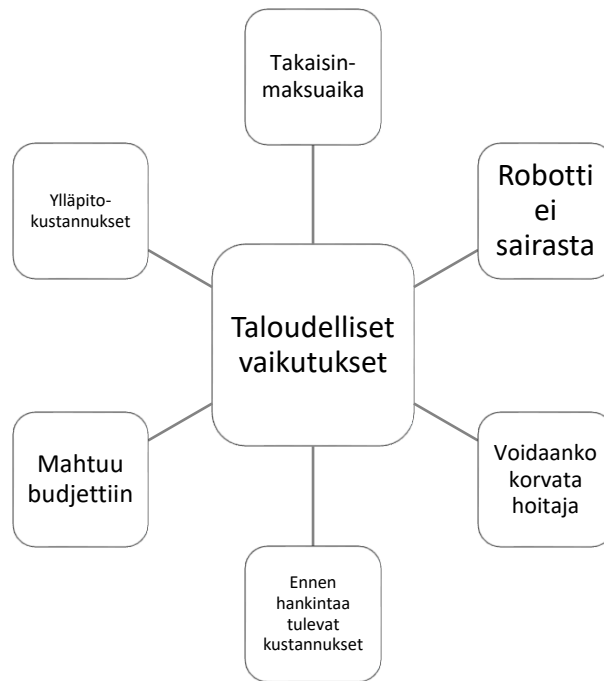


sottuna hankittavan logistiikkarobotin tulee luonnollisesti olla sellainen, että se mahtuu hankebudjettiin. Tässä tulee myös huomioida, mihin kaikkeen budjetti riittää. Logistiikkarobotti vaatii kuitenkin esimerkiksi ylläpitoa, päivityksiä sekä mahdollisesti muutostöitä, ja näiden toteutukseen on oltava rahaa. Lisäksi huomioitiin, että taloudelliset vaikutukset ovat erilaisia riippuen siitä, mistä näkökulmasta asiaa tarkastellaan:

*Nii tässä nyt tietysti tulee niinkun oikeastaan hyvinkin niinku erilainen näkökulma siitä et katotaanko sitä nyt sitten yksittäisen organisaation näkökulmasta, kansantalouden näkökulmasta tai sitten jonkun yksilön näkökulmasta tai sit tietysti myöskin globaalisti ni kaikki nää näkökulmathan on niinku erilaisia tähän.*

Ryhmähaastatteluissa pohdittiin sitä, onko tässä hankkeessa mahdollista kerätä dataa siitä, kuinka monta hoitajaa logistiikkarobotilla voidaan korvata. Toisin sanoen onko logistiikkarobotin hankinta taloudellisesta näkökulmasta katsoen hyödyllistä. On huomattu, että aina uuden hankinnan kohdalla esiin nousee kysymys hankinnan hyödyllisyydestä. Ryhmähaastattelussa tuotiin esiin myös se, ettei logistiikkarobotti sairasta, eikä näin ollen synny sairauspoissaoloja ja sijaisen hankintaan liittyviä kuluja.

Logistiikkarobotin takaisinmaksuajasta oltiin erimielisiä. Esimerkiksi leasing-sopimusta ei nähdä taloudellisesti kannattavana, koska logistiikkarobotin vuokrasta tuleva kustannus on maksettu takaisin puolen vuoden käytön jälkeen. Toisaalta yksi haastateltavista oli sitä mieltä, että takaisinmaksuaika voi olla pitkäkin, kun huomioi, että logistiikkarobotin työtehtävät tapahtuvat muutaman kerran päivässä sen sijaan, että se voisi työskennellä tauotta. Jos siis olisi työtehtäviä, joita tulee suorittaa useassa vuorossa ja joissa logistiikkarobotti voisi vähentää työvoimatarvetta, niin silloin logistiikkarobotin takaisinmaksuaika voisi olla lyhempi. Lisäksi nostettiin esiin se, kuinka paljon kuluja aiheuttavat ennen hankintaa tapahtuvat erilaiset selvitystyöt ja itse logistiikkarobottiin liittyvät huolto- ja ylläpitokustannukset.



Kuvio 6. Logistiikkarobotin tuomat taloudelliset vaikutukset

## 7 Pohdinta

### 7.1 Tulosten tarkastelu

Tässä soveltavassa laadullisessa tutkimuksessa haettiin vastausta siihen, minkälaisia tarpeita ja ominaisuuksia hankittavalla logistiikkarobotilla on Robo Hoiva -hankkeen näkökulmasta, Robotiikkakampus-yhteisön näkökulmasta sekä Riihimäen kaupungin sosiaali- ja terveystoimialan päättävässä asemassa olevien henkilöiden näkökulmasta. Haastattelunaineiston analysoinnin ja teemoittelun jälkeen syntyi kuusi teemaa: työkuulttuurin muutos ja asenne robotiikkaa kohtaan, työvoimapula ja logistiikkarobotin tuomat muutokset hoitotyöhön, robotiikan oppiminen ja osaaminen, robotin turvallisuus, robotille asetetut tekniset vaatimukset ja ympäristötekijät sekä robotin tuomat taloudelliset vaikutukset.

Tutkimustulosten mukaan logistiikkarobotin toivotaan olevan sellainen, että sillä on positiivisia vaikutuksia ihmisten asenteisiin robotteja kohtaan ja että siitä nähtäisiin olevan oikeasti hyötyä. Lisäksi robotin ulkonäöllä ja esimerkiksi siitä lähtevillä äänillä on merkitystä. Robotin mahdollisesti päästämä puheenomainen ääni liittyy myös tasa-arvoon sekä etenkin naisten ja tyttöjen osallisuuteen robotiikassa ja teknologiassa yleisesti. Tutkija Anna-Mari Rusasen (Valkama 2021) mukaan tällä hetkellä esimerkiksi puheentunnistusohjelmia kehitetään siten, että prototyypikäyttäjän ääni vastaa miehen äänenkorkeutta. Näin ollen ohjelma ei ymmärrä, kun sitä yritetään ohjata korkeammalla tyypillisesti naisen äänellä. Vastaavaa tapahtuu esimerkiksi kännyköiden suunnittelussa, kun niiden koko on suunniteltu sopimaan paremmin miehen käteen. On siis äärimmäisen tärkeä saada myös tyttöjä ja naisia teknologia-alalle, jottei teknologia kehity hyödyttämään vain miehiä.

Tutkimustuloksista kävi ilmi, että yksi huoli robotisaatioon liittyy työpaikkojen menetykseen. Tekoälyajan työ – neljä näkökulmaa talouteen, työllisyyteen, osaamiseen ja etiikkaan -julkaisun (Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 19/2018, 17-18) mukaan eri ammattien automatisoinnin todennäköisyys vaihtelee, mutta suurimmassa riskissä ovat matalaa taitotasoa vaativat työtehtävät sekä työmarkkinoiden sisään-tuloammatit, joissa työskentelevät pääosin nuoret. On kuitenkin todennäköistä, että automatisointi ei hävitä ammatteja kokonaan, mutta se muuttaa tehtäväkuvia. Ennusteet automatisoinnin laajuudesta ja vaikutuksista toki vaihtelevat tutkimuksesta riippuen. Huoli työpaikkojen menetyksestä ei siis ole täysin turha, mikä siis tässäkin nyt toteutetussa soveltavassa laadullisessa tutkimuksessa kävi ilmi. Toisaalta ihmisten välisen vuorovaikutuksen merkitys korostuu etenkin terveydenhuollossa ja koulutuksessa, ja niissä nähdään vain vähäistä mahdollisuutta automaatioon. Esimerkiksi sairaanhoitajan työstä alle 30% olisi automatisoitavissa. (Chui ym. 2016, 9.) Kauhanen (2016, 29-30.) kirjoittaa, että robottien aikakaudella on tärkeää tukea ihmisiä työpaikkojen

sijaan. Tällä tarkoitetaan sitä, että kun teollisen vallankumouksen aikana käsityöläiset pyrkivät hidastamaan kehitystä rikkomalla jopa kokonaisia tehtaita, niin kykyään vastaavaa on havaittavissa pyrkimyksellä vaikuttaa lainsäädäntöön. On siis tärkeää tukea niitä henkilöitä, joihin robottien tulo eniten vaikuttaa ja vastaanottaa samalla robottien tarjoamat mahdollisuudet. Ratkaisuna ovat esimerkiksi aikuiskoulutukset ja liikkuvuuden edistäminen työmarkkinoilla. Robotisoitumista ei kannata yrittää estää, sillä teknologisen kehityksen hidastaminen ei ole hyvää sopeutumispolitiikkaa.

Robottiikkakampanuksen toimiessa monialaisena verkostona, joka yhdistää oppilaitokset ja opiskelijat sekä yritykset ja elinkeinoelämän, jäivät oppimiseen ja osaamiseen liittyvät vastaukset yleiselle tasolle. Vastauksista kävi toki ilmi, että elinikäinen oppiminen on tärkeää ja osaamisen tulee olla työympäristön vaatimusten mukaisia, ja tähän on ratkaisuna esimerkiksi edellisessä kappaleessa mainitut aikuiskoulutukset. Logistiikkarobottin toivotaan vastaavaan koulutukselliseen tarpeeseen, joka ei välttämättä niinkään tarkoita ohjelmointiosaamista, vaan pikemminkin kykyä osata toimia logistiikkarobottin parissa. Toimiminen logistiikkarobottin kanssa nähdään tärkeänä niin oppilaitosten kuin työelämäedustajienkin puolesta uuden oppimisen ja jatkuvan kehittymisen kannalta. Oppilaitosten tarve on saada opiskelijat mukaan monialaiseen kehitystyöhön ja sitä myötä uuden oppimiseen. Tähän tarpeeseen vastaamiseen ehdotettiin joko yksittäisiä opintokokonaisuuksia tai opinnäytetöitä. Yritykseltä, josta logistiikkarobotti lopulta tullaan ostamaan, odotetaan valmiutta oppilaitosyhteistyöhön. Myös Niemelä ym. (2021, 52) tuovat julkaisussaan esiin robotiikkaan liittyvän oppimisen jo perusopintojen aikana, mutta yhtä lailla työelämässä.

Robotin turvallisuuteen liittyy esimerkiksi tietosuojaan liittyviä asioita. Lisäksi robotin turvallisuus on oleellista, kun toimintaympäristönä on palvelutalo, jonka asukkaiden toimintakyky on heikentynyt. Myös Niemelä ym. (2021, 46) nostivat esiin robotin turvallisuuteen liittyviä asioita robotin toimiessa lähellä ihmisiä. Hankittavan logistiikkarobottin tulee olla myös helposti puhdistettavissa ja sen tulee olla toiminnaltaan helppokäyttöinen. Turvallisuuteen liittyy siis useita eri huomioitavia näkökulmia. Tämä kävi ilmi myös Betrianan ym. (2021) tutkimuksessa, jonka mukaan terveydenhuollossa käytettävien robottien turvallisuuden varmistaminen on hoitotyöhön liittyvä kriittinen käytännön huolenaihe.

Haastatteluissa nostettiin esiin logistiikkarobotille asetettavia teknisiä vaatimuksia. Näitä olivat ROS-yhteensopivuus sekä avoin ohjelmointirajapinta eli API. Haastatteluissa pohdittiin myös logistiikkarobottin hyödynnettävyyttä myöhemmässä vaiheessa, eli onko siihen mahdollista lisätä osia. Tätä varten tarvitaan Input/Output-ominaisuus eli mahdollisuus siirtää tietoa tietokoneen komponenttien välillä. Lisäksi kiinteistössä, jossa logistiikkarobotti toimii, tulee olla kattava langaton verkko eli WiFi-verkko.

Vastauksista kävi ilmi, että ympäristöasiat pohdituttavat, mutta toisaalta luotettiin siihen, että logistiikkarobotin käyttämä energia on puhdasta. On tärkeää, että myöhemmässä vaiheessa logistiikkarobotin osat ovat kierrätettäviä ja uudelleen hyödynnettävissä. Vaikka ympäristöasiat ovat tärkeitä, niin vastausten perusteella ne eivät ole määrääviä tekijöitä tässä hankinnassa.

Taloudellisesta näkökulmasta oleellista on se, että hankinta pysyy budjetissa. Haastattelussa nostettiin esiin muun muassa robotin ylläpitoon ja mahdollisiin muutostöihin liittyviä kustannuksia, joihin tulee varautua.

## 7.2 Luotettavuus ja eettisyys

Kuten Juhila (2022a) toteaa, laadullisen tutkimuksen kohteena on monesti yhteiskunnallisesti ajankohtainen aihe. Tässä soveltavassa laadullisessa tutkimuksessa aiheena oli kartoituksen tekeminen liittyen siihen, minkälaisia asioita tulee huomioida hankittaessa logistiikkarobottia. Logistiikkarobotin ensimmäinen työpiste sijaitsee palvelutalo Riihikodissa, joka tuottaa tehostettua lyhyt- ja pitkäaikaista asumispalvelua ikäihmisille. Koska sosiaali- ja terveysalalla on pulaa osaavasta työvoimasta, toivotaan teknologiasta ja robotiikasta helpotusta työhön. Logistiikkarobotti toteuttaa esimerkiksi astia- ja ruokavaunujen sekä liinavaaterullakoiden kuljettamisen mahdollistaen näin hoitajien keskittymisen paremmin ydintyöhönsä.

Kallion (2022) mukaan haastattelun tavoitteena on kerätä tietoa haastateltavien näkökulmista, mielipiteistä sekä ymmärryksestä käsiteltävään asiaan liittyen. Tässä soveltavassa laadullisessa tutkimuksessa haastatteluun osallistui seitsemän eri henkilöä kolmesta eri organisaatiosta: Riihimäen kaupunki, Hämeen ammattikorkeakoulu sekä toisen asteen oppilaitos Hyria. Haastateltavat edustivat joko Robo Hoiva -hanketta tai Riihimäen kaupungin sosiaali- ja terveystoimialan päättävässä asemassa olevia henkilöitä. Hankkeen puolesta yhdistävänä tekijänä toimi myös Robotiikkakampus-yhteisö. Kuten Puusa (2020) toteaa, haastatteluun voidaan valita sellaisia hankiköitä, joilla on tietoa tai kokemusta tutkittavasta aiheesta jo entuudestaan, mikä mahdollistaa tarkoituksenmukaisen aineiston. Haastateltavat valikoituivat Robo Hoiva -hankkeen puolesta luonnollisesti, sillä logistiikkarobotin hankinta on osa hanketta. Lisäksi kyseistä hanketta toteuttavat tahot ovat toteuttaneet jo aiemmin robotiikkaan liittyviä hankkeita ja heillä on kokemusta ja osaamista erilaisista roboteista. Riihimäen kaupungin sosiaali- ja terveystoimialan päättävässä asemassa olevat henkilöt valikoituivat mukaan heidän asemansa vuoksi. Ryhmähaastatteluissa pyrittiin siihen, että muodostuu yhteinen käsitys hankittavan logistiikkarobotin ominaisuuksista sekä siitä, mitä logistiikkarobotilta odotetaan. Haastateltaville annettiin mahdollisuus vapaaseen keskuste-

luun ja kommentointiin. Tällä pyrittiin monipuolisen aineiston muodostumiseen sekä mahdollistamaan sellaisen tiedon tuottaminen, jota ei välttämättä muodostuisi yksilöhaastattelussa. Tutkimusaineistoa saatiin näin ollen monipuolisesti ja sitä tuottivat kaikki ne tahot ja henkilöt, joiden näkemyksillä ja tarpeilla on merkitystä siinä, minkälainen logistiikkarobotti hankintaan ja minkälaisen yrityksen kanssa yhteistyö aloitetaan. Tavoite kerätä haastattelvien näkökulmia, mielipiteitä sekä ymmärrystä toteutui.

Haastateltavilta ei kerätty henkilötietoja tai muita taustatietoja, sillä niillä ei ollut tutkimuksen kannalta merkitystä. Haastateltavat olivat tietoisia hankkeesta, siinä tehtävästä logistiikka-robotin hankinnasta sekä sitä edeltävästä kartoituksesta ja siihen liittyvistä haastatteluista, jotka toimivat tämän tutkimuksen aineistona. Haastateltavilta kysyttiin kirjallinen suostumus tutkimukseen osallistumisesta. Heillä oli myös mahdollisuus keskeyttää haastattelu missä vaiheessa tutkimusta tahansa. Litteroitu haastatteluaineisto hävitettiin asianmukaisesti tutkimustulosten valmistuttua.

Aineisto kerättiin teemahaastatteluina, jotka toteutettiin kahtena saman sisältöisenä ryhmähaastatteluna. Haastatteluteemoiksi valittiin PESTEL-mallin mukaiset teemat, jolloin tutkitavasta asiasta eli tarpeista liittyen hankittavaan logistiikkarobottiin saatiin poliittisesta, taloudellisesta, sosiaalisesta, teknologisesta, ympäristöllisestä sekä laillisesta näkökulmasta. Aineiston tuottamisella ja sen analyysillä on suuri merkitys siinä, millaiseksi laadullinen tutkimus muodostuu (Günther & Hasanen, 2022). Tutkimusaineisto litteroitiin ja analysoitiin koodaamalla. Koodauksen lopputuloksena päädyttiin kuuteen uuteen teemaan: kulttuurin muutos ja asenne robotiikkaa kohtaan, työvoimapula ja logistiikka-robotin tuomat muutokset hoitotyöhön, oppiminen ja osaaminen, turvallisuus, tekniset vaatimukset ja ympäristötekijät sekä taloudelliset vaikutukset. Teemat nousivat esiin aineistoa analysoitaessa, mutta samalla pyrittiin myös siihen, että teemoista on löydettävissä ydinasiat siihen, mitä tulee huomioida hankittaessa logistiikkarobottia Robotiikkakampuksen ja palvelutalo Riihikodin näkökulmasta. Haastattelujen avulla tavoitteena oli siis saada mahdollisimman kattava ja monipuolinen näkemys tarpeista, joita logistiikka-robotille asetetaan.

Käsitysten, uskomusten, arvojen ja merkitysten tutkiminen voi olla haasteellista. Jotta haastattelun tekeminen onnistuu asianmukaisesti, tulee haastattelijalla olla taitoa ja kokemusta. Luottamus ja yhteinen kieli haastattelijan ja haastateltavan välillä on tärkeää. On myös hyvä tiedostaa, että haastateltavat voivat antaa niin sanotusti sosiaalisesti hyväksytyjä vastauksia eli sellaisia, joiden vastaajat uskovat noudattavan yleisesti hyväksytyjen vastausten linjaa. Tutkijan tekemät tulkintavirheet ovat myös mahdollisia. (Puusa 2020.) Tämän soveltavan laadullisen tutkimuksen tekijällä oli entuudestaan kokemusta esimerkiksi työhaastattelujen toteuttajana, mikä kuitenkin eroaa kartoituksen tekemisestä. Luottamuksen ja yhteisen

kielen löytyminen sen sijaan voisi ajatella onnistuneen hyvin, sillä tutkija ja haastateltavat olivat entuudestaan tuttuja toisilleen työn puolesta ja tutkimusaihe oli sellainen, josta jokainen haastateltava pystyi keskustelemaan myös substanssiosaamisen puolesta.

### 7.3 Johtopäätökset ja jatkotutkimukset

Tällä soveltavalla laadullisella tutkimuksella selvitettiin ominaisuuksia ja tarpeita, joita asetetaan Robo Hoiva –hankkeessa hankittavalle logistiikkarobotille. Logistiikkarobotilla tulee olla tietyt tekniset ominaisuudet: ROS-yhteensopivuus, avoin ohjelmointirajapinta eli API, sekä mahdollisuus myöhempään muokkaukseen ja osien lisäämiseen ja tätä varten Input/Output-ominaisuus. Lisäksi kiinteistössä on oltava kattava langaton verkko eli WiFi-verkko. On mahdollista, että tällä tasolla ilmoitetut tekniset vaatimukset tai ominaisuudet eivät ole riittävän laajasti tai tarkasti ilmoitettu, ja näin ollen on mahdollista, että asia vaatii tarkempaa selvitystä. Tekniset ominaisuudet ja vaatimukset ovat kuitenkin erittäin oleellisia hankittaessa logistiikkarobottia ja ne tulee olla ilmoitettuna tarkasti.

Oppiminen ja osaaminen nousivat myös keskeiseksi asioiksi tutkimustuloksissa. Koska Robotiikkakampus yhdistää oppilaitokset ja opiskelijat sekä yritykset ja elinkeinoelämän, on tärkeää saada sellainen logistiikkarobotti, joka ei ole täysin valmis, vaan se mahdollistaa tuotekehityksen ja samalla tapahtuvan oppimisen. Tämä palvelee sekä oppilaitosten että yrityksen tarvetta. Yritykseltä odotetaan siis oppilaitosyhteistyötä sekä tietämystä ja osaamista teknisissä asioissa. Tutkimustuloksissa nousi esiin yksittäiset opintokokonaisuudet ja opinnäytetyöt. Ehdotan, että näitä tarpeita tarkennetaan vielä ja samalla selvennetään, onko yhteistyöhön vielä jotain muita mahdollisuuksia. Näitä asioita voi selvittää sekä hankkeessa toimivilta oppilaitoksilta sekä Riihimäen kaupungin Robotiikkakampuksen robotiikkakoulutuksen ja robotiikan opetuksen erityisasiantuntijoilta.

Vaikka logistiikkarobotin odotetaan toimivan oppimisalustana, kävi vastauksista myös ilmi, että logistiikkarobotin halutaan työskentelevän oikeasti osana palvelutalon arkea. Jotta tämä toteutuisi, tulee selvittää, minkälaiset toimintamallit Riihikodissa ovat tällä hetkellä. Riskinä voi olla, että logistiikkarobotin käyttöönotto ja lopullinen käyttö ei toteudu toivotunlaisesti, ellei loppukäyttäjien koulutukseen panosteta tai robotti ei sulaudu nykyiseen toimintaan. Jatkossa on siis selvitettävä tarpeet ja suunniteltava tarkasti, miten lopullinen käyttöönotto ja siihen liittyvä koulutus toteutuu.

Hankittavan logistiikkarobotin tulee luonnollisesti mahtua ennalta sovittuun hankintabudjettiin. Tutkimustuloksissa kävi ilmi, että on hyvä huomioida myös mahdolliset muut kulut, kuten huolto- ja ylläpitokustannukset. Lisäksi logistiikkarobotin tulee olla turvallinen sekä toimimaan ihmisten keskuudessa että esimerkiksi puhdistettavuudeltaan.

Tämän soveltavan laadullisen tutkimuksen mukaan hankittavassa logistiikkarobotissa tulee olla tietyt tekniset ominaisuudet, sen tulee mahtua ennalta sovittuun budjettiin, sen tulee olla turvallinen toimimaan myös toimintakyvyltään heikkojen ihmisten keskuudessa ja sen tulee mahdollistaa uuden oppiminen ja kehitystyö. Lisäksi yrityksen, jolta logistiikkarobotti hankintaan, tulee olla halua ja kyvykkyyttä tiiviiseen oppilaitosyhteistyöhön. Ehdotan, että teknisiä ominaisuuksia ja oppimiseen ja oppilaitosyhteistyöhön liittyviä tarpeita vielä tarkennetaan.

Myöhemmässä vaiheessa, kun logistiikkarobotti on toiminut osana arkea, voidaan lähteä selvittämään, miten logistiikkarobotti on vaikuttanut hoitotyöhön liittyvään fyysiseen kuormitukseen sekä minkälaisia taloudellisia vaikutuksia logistiikkarobotilla on ollut. Lisäksi voidaan selvittää, minkälaisia vaikutuksia logistiikkarobotilla on ollut henkilöstön tai asukkaiden asenteisiin robotiikkaa kohtaan. Kun tarpeita ja näkemyksiä kerätään henkilöiltä eri ammattikunnista ja organisaation eri tasoilta, saadaan kattava näkemys siitä, minkälaisiin käyttötarpeisiin ja -kohteisiin logistiikkarobottia voidaan hyödyntää ja mitä asioita tulee huomioida. Myös Turja tuo tutkimuksessaan esiin sitä, miten organisaation eri tasojen työntekijöitä tulisi ottaa mukaan päätöksentekoprosessiin organisaation teknologisissa muutoksissa (Hennala ym. 2017, 12). Sosiaali- ja terveystieteiden ammattilaisia tarvitaan mukaan kehittämistyöhön, jotta teknologiasta saatava hyöty ohjautuu oikeaan paikkaan oikeassa muodossa (Leino ym. 2021). Turjan (2020, 150, 182) mukaan loppukäyttäjät, eli esimerkiksi terveystieteiden ammattilaiset, tulee ottaa mukaan suunnittelu- ja kehitystyöhön jo varhaisessa vaiheessa. Tällä tavoin ihmiset ovat niitä, jotka päättävät, mihin tehtäviin ja sosiaalisiin ympäristöihin robotit ovat soveliaita. Suunniteltaessa robottien käyttöönottoa tulee huomioida myös työntekijöiden arvot ja periaatteet sekä työn mielekkyyden ja ammatti-identiteetin kehitys.

Suunniteltaessa robotiikan käyttöönottoa hoivan parissa tulee pohtia hoivaetiikan määrittelyä sekä hyvän hoivan piirteitä. Hoivan laadussa hoivaan käytetty aika on ratkaisevassa asemassa, sillä ihmisen huolehtimiseen tarvitaan aikaa. (Van Aerschot ym. 2020, 131.) Särkikoski (2020, 28-29) tuo esiin myös sen tosiasian, että robottien soveltamiseen liittyvät periaatteelliset kysymykset ovat haastavimpia nimenomaan silloin, kun robotti toimii ihmisten keskuudessa. Kannanottoa vaaditaan siis robottien käyttöön hoiva- ja hoitoprosesseissa, kun roboteista on tullut todellisuutta ihmisten parissa. Tulevaisuudessa voi olla mahdollista, että hoivahenkilöstö toimii järjestelmän ohjaajana ja valvojana robottien hoitaessa työt.



## Lähteet

- Aethon. 2022. TUG. Change Healthcare. Viitattu 27.1.2022. Saatavissa: [Mobile Robots for Healthcare - Pharmacy, Laboratory, Nutrition and EVS \(aethon.com\)](https://aethon.com)
- Andtfolk, M. 2022. The Possibilities for Using Humanoid Robots as a Care Resource. Health Sciences, Caring Science. Faculty on Education and Welfare Studies. Åbo Akademi University. Viitattu 30.6.2022. Saatavissa: [The Possibilities for Using Humanoid Robots as a Care Resource \(doria.fi\)](https://doria.fi)
- Betrian, F., Tanioka, T., Osaka, K., Kawai, C., Yasuhara, Y. & Locsin, R. 2021. Interactions between healthcare robots and older people in Japan: A qualitative descriptive analysis study. Japan Journal of Nursing Science. Viitattu: 28.6.2022. Saatavissa: [Interactions between healthcare robots and older people in Japan: A qualitative descriptive analysis study - Betrian - 2021 - Japan Journal of Nursing Science - Wiley Online Library](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jjns.12500)
- Bloss, R. 2011. Mobile Hospital Robots Cure Numerous Logistic Need. Industrial Robot, 38(6), 567-571. Viitattu 20.10.2022. Saatavissa: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/01439911111179075/full/html>
- Business Finland. 2020. Robotics in Healthcare. Final Report. Viitattu 20.1.2022. Saatavissa: [48f48c-globalassets-julkaisut-future-watch-robotics-in-healthcare-report-201211 \(1\).pdf](https://www.businessfinland.fi/48f48c-globalassets-julkaisut-future-watch-robotics-in-healthcare-report-201211-1.pdf)
- Camarillo, D., Krummel, T. & Salisbury Jr, J. 2004. Robotic technology in surgery: past, present, and future. The American Journal of Surgery. Viitattu 27.10.2022. Saatavissa: <https://www.americanjournalofsurgery.com/action/showPdf?pii=S0002-9610%2804%2900375-7>
- Chui, M., Manyika, J. & Miremadi, M. 2016. Where machines could replace humans – and where they can't (yet). The technical potential for automation differs dramatically across sectors and activities. McKinsey Quarterly. Viitattu 30.6.2022. Saatavissa: [where-machines-could-replace-humans-and-where-they-cant-yet.pdf \(mckinsey.com\)](https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/quarterly/2016/03/Where-machines-could-replace-humans-and-where-they-cant-yet.pdf)
- Coco, K., Kangasniemi, M. & Rantanen, T. 2018. Care Personnel's Attitudes and Fears Toward Care Robots in Elderly Care: A Comparison of Data from the Care Personnel in Finland and Japan. Viitattu 23.6.2022. Saatavissa: [Care Personnel's Attitudes and Fears Toward Care Robots in Elderly Care: A Comparison of Data from the Care Personnel in Finland and Japan - PubMed \(nih.gov\)](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31811111/)

- Dino, M., Davidson, P., Dion, K., Szanton, S. & Ong, I. 2022. Nursing and human-computer interaction in healthcare robots for older people: An integrative review. *International Journal of Nursing Studies Advances* 4 (2022). Viitattu: 30.6.2022. Saatavissa: [Nursing and human-computer interaction in healthcare robots for older people: An integrative review | Elsevier Enhanced Reader](#)
- Eura2014. Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) rahoittaman hankkeen kuvaus. 2021. Viitattu 11.11.2021. Saatavissa: [RR-tietopalvelu -hankekuvaus A78025, Robo Hoiva \(eura2014.fi\)](#)
- European Medicines Agency. 2021. Viitattu 17.10.2021. Saatavissa: [Coronavirus disease \(COVID-19\) | European Medicines Agency \(europa.eu\)](#)
- Finlex. 2020. Laki ikääntyneen väestön toimintakyvyn tukemisesta sekä iäkkäiden sosiaali- ja terveyspalveluista annetun lain muuttamisesta. Viitattu 17.10.2021. Saatavissa: [Laki ikääntyneen väestön toimintakyvyn... 565/2020 - Säädökset alkuperäisinä - FINLEX®](#)
- Forum Virium Helsinki. 2021. Viitattu 4.1.2022. Saatavissa: [Polle-lähettilärobotia testataan ruokajakelussa Kustaankartanon seniorikeskuksessa – voi kuljettaa myös postit ja pyykki - Forum Virium Helsinki](#)
- Fragapane, G., Hvolby, H.-H., Sgarbossa F. & Strandhagen J. O. 2020. Autonomous Mobile Robots in Hospital Logistics. Viitattu 21.10.2022. Saatavissa: [Autonomous Mobile Robots in Hospital Logistics | SpringerLink](#)
- Fragapane, G., de Koster, R., Sgarbossa, F. & Strandhagen J. O. 2021. Planning and control of autonomous mobile robots for intralogistics: Literature review and research agenda. *European Journal of Operational Research*. Viitattu 21.12.2021. Saatavissa: [Planning and control of autonomous mobile robots f.pdf](#)
- Günther, K. & Hasanen, K. 2022. Laadullisen tutkimuksen prosessi. Johdanto: Tutkimuksen kulku. Teoksessa Jaana Vuori (toim.) Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto. Viitattu: 23.6.2022. Saatavissa: [Johdanto: Tutkimuksen kulku - Tietoaarkisto \(tuni.fi\)](#)
- Hammar, T., Mielikäinen, L. & Alastalo, H. 2018. Teknologia tukee kotihoidon asiakkaan omatoimisuutta ja turvallisuutta – eroja käyttöönotossa maakuntien välillä. Tutkimuksesta tiiviisti 44/2018. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Viitattu 17.10.2021. Saatavissa: [URN ISBN 978-952-343-252-9.pdf \(julkari.fi\)](#)
- Hankonen, R. 2017. Tehylehti. Viitattu 4.1.2022. Saatavissa: [Robotti vähensi käytävien ruuhkaa Seinäjoella | Tehy-lehti \(tehylehti.fi\)](#)

Hassinen, S. 2022. Teknologia osaksi kokonaisratkaisua ikäihmisten avuksi ja tueksi. Teknologiateollisuus. Terveysteknologia ry – Healthtech Finland. Viitattu 28.1.2022. Saatavissa: [Teknologia osaksi kokonaisratkaisua ikäihmisten avuksi ja tueksi | Healthtech \(teknologiateollisuus.fi\)](https://www.teknologiateollisuus.fi)

Helsingin yliopisto & Massiiviset avoimet verkkokurssit 2021. Tietoliikenteen perusteet 2021. Osa 5. Langaton verkko. Viitattu 24.2.2022. Saatavissa: <https://tietoliikenteen-perusteet-2-21.mooc.fi/osa-5/6-langaton>

Hennala, L. Koistinen, P., Kyrki, V., Kämäräinen, J., Laitinen, A., Lanne, M., Lehtinen, H., Leminen, S., Melkas, H., Niemelä, M., Parviainen, J., Pekkarinen, S., Pieters, R., Pirhonen, J., Ruohomäki, I., Särkikoski, T., Tuisku, O., Tuominen, K., Turja, T. & Van Aerschoot, L. 2017. Robotics in Care Services: A Finnish Roadmap. Viitattu 16.10.2021 ja 20.1.2022. Saatavissa: [Roadmap-final02062017.pdf \(aalto.fi\)](https://www.aalto.fi/files/2017/09/Roadmap-final02062017.pdf)

Hyvärinen, M., Suoninen, E. & Vuori, J. 2022. Haastattelut. Teoksessa Jaana Vuori (toim.) Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu: 9.1.2022 ja 23.6.2022. Saatavissa: [Haastattelut - Tietoarkisto \(tuni.fi\)](https://www.tuni.fi/tietokanta/haastattelut)

Hänninen, P. 2021. Robotiikka sosiaali- ja terveydenhoidon tukena. Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologian tiedekunta. Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja. No. 90/2021. Viitattu 28.1.2022. Saatavissa: [90-2021 Robotiikka%20sosiaali-%20ja%20terveydenhoidon%20tukena VERKKO.pdf \(jyu.fi\)](https://www.jyu.fi/jyu/infotek/90-2021-Robotiikka%20sosiaali-%20ja%20terveydenhoidon%20tukena_VERKKO.pdf)

IRF Case Studies / Service Robots / Robots and COVID19. 2021. Autonomous Mobile Robot for Transport and Delivery on Material. Viitattu 17.10.2021. Saatavissa: [International Federation of Robotics \(ifr.org\)](https://www.ifr.org/)

ISO 8373:2012(en) Robots and robotic devices – Vocabulary. 2012. Viitattu 12.10.2021. Saatavissa: [ISO 8373:2012\(en\), Robots and robotic devices — Vocabulary](https://www.iso.org/standard/62422.html)

Juhila, K. 2022a. Laadullisen tutkimuksen ominaispiirteet. Teoksessa Jaana Vuori (toim.) Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 9.1.2022 Saatavissa: [Laadullisen tutkimuksen ominaispiirteet - Tietoarkisto \(tuni.fi\)](https://www.tuni.fi/tietokanta/laadullisen-tutkimuksen-ominaispiirteet)

Juhila, K. 2022b. Teemoittelu. Teoksessa Jaana Vuori (toim.) Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu: 21.6.2022. Saatavissa: [Teemoittelu - Tietoarkisto \(tuni.fi\)](https://www.tuni.fi/tietokanta/teemoittelu)

JUHTA – Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta. 2018. JHS 166 Julkisen hallinnon IT-hankintojen yleiset sopimusehdot. Liite 10. Tukimateriaalia: Avoimista rajapinnoista tietojärjestelmä- tai palveluhankinnoissa. Versio: 2.1.

- Jyväskylän yliopisto. 2022. Mitä ohjelmointi on? Viitattu 20.1.2022. Saatavissa: [Mitä ohjelmointi on - TIM \(jyu.fi\)](#)
- Kallio, A. 2022. Litterointi. Teoksessa Jaana Vuori (toim.) Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 9.1.2022. Saatavissa: [Litterointi - Tietoarkisto \(tuni.fi\)](#)
- Kangasniemi, M. & Andersson, C. 2016. Enemmän inhimillistä hoivaa. Teoksessa Robotit töihin. Koneet tulivat – mitä tapahtuu työpaikoilla? EVA Raportti 2/2016. Taloustieto Oy. Viitattu 4.1.2022. Saatavissa: [Robotit-töihin.pdf \(eva.fi\)](#)
- Kauhanen, A. 2016. Uusi työnjako. Viisi syytä, miksi robotisoituminen ei johda työn loppumiseen. Teoksessa Robotit töihin. Koneet tulivat – mitä tapahtuu työpaikoilla? EVA Raportti 2/2016. Taloustieto Oy. Viitattu 4.1.2022. Saatavissa: [Robotit-töihin.pdf \(eva.fi\)](#)
- Kekkonen, R. 2016. Markkinatutkimus. Yritys X:n asema Ruotsin ja Norjan markkinoilla Y. Opinnäytetyö. Lahden ammattikorkeakoulu. Viitattu 24.11.2021. Saatavissa: [Markkinatutkimus \(theseus.fi\)](#)
- Kietäväinen, T. 2021. Työvoimapulaan tarvitaan kokonaisvaltainen ohjelma. Keva. Viitattu 17.10.2021. Saatavissa: [Työvoimapulaan tarvitaan kokonaisvaltainen ohjelma - Keva](#)
- Koivikko, A. 2021. Grippers and Sensors for Soft Robots. Tampereen yliopisto. Lääketieteen ja terveysteknologian tiedekunta. Viitattu 27.1.2022. Saatavissa: [Grippers and Sensors for Soft Robots \(tuni.fi\)](#)
- Koponen, E.-L. 2015. Sosiaali- ja terveysalan työvoiman riittävyys nyt ja tulevaisuudessa. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. TEM raportteja. 13/2015. Viitattu: 3.1.2022. Saatavissa: [untitled \(valtioneuvosto.fi\)](#)
- Krieger, J., Rissbacher, C. Reckwitz, L. & Tuttle-Weidinger, L. 2020. The requirements and applications of autonomous mobile robotics (AMR) in hospitals from the perspective of nursing officers. Viitattu 21.10.2022. Saatavissa: [Full article: The requirements and applications of autonomous mobile robotics \(AMR\) in hospitals from the perspective of nursing officers \(tandfonline.com\)](#)
- Kuntatyö2030, 2021. Parempaa hoivaa robotiikan avulla – Robo Riihikoti. Viitattu 3.11.2021. Saatavissa: [Parempaa hoivaa robotiikan avulla - Robo Riihikoti | Kuntatyö 2030 \(kuntatyö2030.fi\)](#)
- Laatusuositus hyvän ikääntymisen turvaamiseksi ja palvelujen parantamiseksi 2020-2023. Tavoitteena ikäystävällinen Suomi. Sosiaali- ja terveysministeriö ja Suomen Kuntaliitto. Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki 2020. Viitattu 6.1.2022. Saatavissa: [Laatusuositus](#)

[hyvän ikääntymisen turvaamiseksi ja palvelujen parantamiseksi 2020–2023 \(valtioneuvosto.fi\)](#)

Lammi, H., Heikkilä, P. & Tammela, A. 2018. Kuljetusrobotti hoitajien apulaisena palvelutalossa. Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy. Viitattu 16.10.2021. Saatavissa: [Kuljetusrobotti hoitajien apulaisena | VTT \(vttresearch.com\)](#)

Lappalainen, I. 2019. Logistics Robots as an enabler of hospital service system renewal? Service systems and system thinking. Research paper. VTT technical Research Centre of Finland Ltd. Viitattu 29.6.2022. Saatavissa: [NFS2019-Lappalainen.pdf \(naplesforumonservice.it\)](#)

Leino, M., Toivonen, K. & Ihalainen, T. 2021. Älyvaatteet ja robotit työkavereiksi sotealalle – Aktiivisten ammattilaisten merkitys keskeinen. SAMK. Viitattu 18.10.2021. Saatavissa: [Älyvaatteet ja robotit työkavereiksi sotealalle – Aktiivisten ammattilaisten merkitys keskeinen - SAMK - Satakunnan ammattikorkeakoulu](#)

Logistiikan maailma. 2022. Viitattu 17.5.2022. Saatavissa: [Logistiikka – Logistiikan Maailma](#)

Melin, H., Laakso, K., Krutova, O., Turja, T., Koistinen, P. & Särkikoski T. 2021. Side robottiin syntyy osallistumisesta. Työraportteja 110/2021 Working Papers. USUTE. Tampereen yliopisto. Yhteiskuntatieteiden tiedekunta. Työelämän tutkimuskeskus. Viitattu 21.12.2021. Saatavissa: [978-952-03-2101-7.pdf \(tuni.fi\)](#)

Melkas, H., Gustafsson, C., Hennala, L., Pekkarinen, S., Tuisku, O., Thommes, K., Hoppe, J. & Johansson-Pajala, R-M. 2020. Hoivarobotiikka. Pehdyttämisen polkuja käyttäjille ja yhteiskunnalle. Lappeenranta-Lahden teknillinen yliopisto LUT. Tutkimusraportit. Lahti 2020. Viitattu 28.6.2022. Saatavissa: [Hoivarobotiikka - Pehdyttämisen polkuja käyttäjille ja yhteiskunnalle \(robotorientation.eu\)](#)

MiR Mobile Industrial Robots. Viitattu 5.1.2022. Saatavissa: [MiR |Automate your internal transportation | Mobile Industrial Robots \(mobile-industrial-robots.com\)](#)

Niemelä, M., Heikkinen, S., Koistinen, P., Laakso, K., Melkas, H. & Kyrki, V. 2021. Robots and the Future of Welfare Services – A Finnish Roadmap. Aalto University publication series Crossover, 4/2021. Viitattu 20.10.2022. Saatavissa: <https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/107147/isbn9789526403236.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Omron. 2021a. Viitattu 5.1.2022. Saatavissa: <https://industrial.omron.fi/fi/products/collaborative-robots>

Omron. 2021b. Viitattu 5.1.2022. Saatavissa: <https://industrial.omron.fi/fi/products/robotics>

Opetushallinnon tilastopalvelu. 2021. Viitattu 17.10.2021. Saatavissa: [Opetushallinnon tilastopalvelu \(vipunen.fi\)](https://www.opetus.fi/tilastopalvelu)

PALMA – Palvelumuotoilulla uutta liiketoimintaa maaseudulle. PESTEL-analyysi. Lahden ammattikorkeakoulu. Pro Agria. Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin. Maaseutu 2020. Viitattu 24.11.2021. Saatavissa: [PESTEL-analyysi.pdf \(palma.fi\)](https://www.proagria.fi/pestel-analyysi.pdf)

Parviainen, J. 2019. Hoivarobotiikkaa ja faktantarkastus. Yhteiskuntapolitiikka 84 (2019):2. Viitattu 18.10.2022. Saatavissa: <https://core.ac.uk/download/pdf/219553471.pdf>

Puusa, A. & Juuti, P. 2020. Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Gaudeamus Oy.

Ramdani, N., Panayides, A., Karamousadakis, M., Mellado, M., Lopez, R., Christophorou, C., Rebiai, M., Blouin, M., Vellidou, E. & Koutsouris D. 2019. A Safe, Efficient and Integrated Indoor Robotic Fleet for Logistic Applications in Healthcare and Commercial Spaces: The ENDORSE Concept. Viitattu: 21.20.2022. Saatavissa: [A Safe, Efficient and Integrated Indoor Robotic Fleet for Logistic Applications in Healthcare and Commercial Spaces: The ENDORSE Concept | IEEE Conference Publication | IEEE Xplore](https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9000000)

Riihimäen kaupungin elinkeinopolitiikka. 2018. Riihimäen kaupunki. Viitattu 20.6.2022. Saatavissa: [c256e00b-2018-riihimaen-elinkeinopolitiikka-kv-19.3.2018--28.pdf \(riihimaki.fi\)](https://www.riihimaki.fi/eli/elinkeino/elinkeinopolitiikka/elinkeinopolitiikka-kv-19.3.2018--28.pdf)

Riihimäki 2021a. Viitattu 3.11.2021 ja 15.10.2022. Saatavissa: [Robotiikka - Riihimäki \(riihimaki.fi\)](https://www.riihimaki.fi/robotiikka)

Riihimäki 2021b. Viitattu 3.11.2021. Saatavissa: [Tietoa Riihimäestä - Riihimäki \(riihimaki.fi\)](https://www.riihimaki.fi/tieto)

Riihimäki 2021c. Viitattu 3.11.2021. Saatavissa: [Asuminen - Riihimäki \(riihimaki.fi\)](https://www.riihimaki.fi/asuminen)

Robo Hoiva -hankehakemus. 2021.

Robotiikkakampus 2021a. Viitattu 3.11.2021 ja 15.10.2022. Saatavissa: [Riihimäen Robotiikkakampus \(roboticscampus.com\)](https://www.roboticscampus.com/)

Robotiikkakampus 2021b. Viitattu 3.11.2021. Saatavissa: <https://www.roboticscampus.com/hankkeet/>

Robotiikkakampus 2021c. Viitattu 11.11.2021 ja 15.10.2022. Saatavissa: [Robo Hoiva - Riihimäen Robotiikkakampus \(roboticscampus.com\)](https://www.roboticscampus.com/robo-hoiva)

Robotiikkakampus 2021d. Viitattu 3.11.2021. Saatavissa: [Robotiikan opiskelu Riihimäellä - Riihimäen Robotiikkakampus \(roboticscampus.com\)](#)

Robotiikkakampus 2021e. Viitattu 3.11.2021. Saatavissa: [Robo Riksu - Riihimäen Robotiikkakampus \(roboticscampus.com\)](#)

Robotiikkakampus 2021f. Viitattu 11.11.2021. Saatavissa: [Robo oppii - Riihimäen Robotiikkakampus \(roboticscampus.com\)](#)

Robotiikkakampus 2022a. Viitattu 27.1.2022. Saatavissa: [VEX-Robotiikan suomenmestaruuskilpailut 2022 - Riihimäen Robotiikkakampus \(roboticscampus.com\)](#)

Robotiikkakampus 2022b. Viitattu 7.1.2022. Saatavissa: [Robo Riihikoti - Riihimäen Robotiikkakampus \(roboticscampus.com\)](#)

Robotics Tomorrow. 2016. Zora, The First Social Robot Already Widely Used In Healthcare. Viitattu 5.1.2022. Saatavissa: [Zora, The First Social Robot Already Widely Used In Healthcare | RoboticsTomorrow](#)

Robotie. 2021. Viitattu 5.1.2022. Saatavissa: [Palvelurobotiikan kehittäjä ja maahantuojia - Robotie](#)

Robotit ja hyvinvointipalvelujen tulevaisuus, ROSE-hanke. 2021. Sote-alan robottien käyttöönottoa suunniteltava ja arvioitava kestävä kehityksen näkökulmasta. Viitattu 28.1.2022. Saatavissa: [Rose Policy Brief 1805 \(tuni.fi\)](#)

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu: 21.6.2022. Saatavissa: [KvaliMOTV - 7.2.2 Koodaus \(tuni.fi\)](#)

Salminen, M. 2017. Lovelace. Oulu. Tietokonejärjestelmät. Termipankki. Input/Output. Viitattu 4.2.2022. Saatavissa: [16. Input / Output – Tietokonejärjestelmät \(oulu.fi\)](#)

Sarlin, S. 2020. ROS-käyttöjärjestelmä robotiikan poimintasovelluksessa. Opinnäytetyö. Centria-ammattikorkeakoulu. Sähkö- ja automaatiotekniikan koulutus. Viitattu 4.2.2022. Saatavissa: [Sarlin Sami.pdf \(theseus.fi\)](#)

Savela, N. 2022. Ready for Robot Colleagues? Affective Attitudes and Prejudice Toward Sharing the Work Domain with Robots. Tampere University Dissertations 618. Faculty of Social Sciences. Viitattu 18.10.2022. Saatavissa: [TUNI Savela Nina arkisto.pdf](#)

SoftBank Robotics. 2022. Nao. Viitattu 5.1.2022. Saatavissa: [NAO the humanoid and programmable robot | SoftBank Robotics](#)

Solteq. 2022. Solteq Robotics. Viitattu 3.5.2022. Saatavissa: [Solteq Robotics](#)

Särkikoski, T. 2020. Kaikki itsestään – automaatin jäljillä. Teoksessa Robotin hoiviin? Yhteiskuntatieteen ja filosofian näkökulmia palvelurobotiikkaan. Vastapaino Tampere 2020.

TUG by Aethon. 2022. Viitattu 27.10.2022. Saatavissa: [https://www.aethon.com/wp-content/uploads/2017/01/TUG\\_HIT\\_-infographics.pdf](https://www.aethon.com/wp-content/uploads/2017/01/TUG_HIT_-infographics.pdf)

Tuisku, O., Pekkarinen, S., Hennala, L. & Melkas, H. 2017. Robotit innovaationa hyvinvointipalveluissa. Kysely kentän eri toimijoiden tarpeista, rooleista ja yhteistyöstä. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. LUT Lahti. Viitattu 3.1.2022. Saatavissa: [lut\\_robotit\\_innovaationa\\_hyvinvointipalveluissa\\_lowres.pdf](#)

Tuki- ja liikuntaelinliitto Tule ry. 2021. Tuki- ja liikuntaelinten(tule) sairaudet. Viitattu 20.1.2022. Saatavissa: [TULE-SAIRAUDET – Tuki- ja liikuntaelinliitto Tule ry \(suomentule.fi\)](#)

Turja, T. 2020. Robotin roolit hoitajien silmin. Teoksessa Robotin hoiviin? Yhteiskuntatieteen ja filosofian näkökulmia palvelurobotiikkaan. Vastapaino Tampere 2020.

Turja, T., Taipale, S. Niemelä, M. & Oinas, T. 2021. Positive Turn in Elder-Care Workers' Views Toward Telecare Robots. Viitattu 5.1.2022. Saatavissa: [Positive Turn in Elder-Care Workers' Views Toward Telecare Robots | SpringerLink](#)

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 19/2018. Tekoälyajan työ. Neljä näkökulmaa talouteen, työllisyyteen, osaamiseen ja etiikkaan. Viitattu 23.6.2022. Saatavissa: [19\\_18\\_TEM\\_Tekoalyajan\\_tyo\\_WEB.pdf \(valtioneuvosto.fi\)](#)

Valkama, H. 2021. Tekoäly voi lisätä miesten ja naisten epätasa-arvoa, sillä kehitystyötä tehdään miesten ehdoilla. Yle Uutiset. Viitattu 5.1.2022. Saatavissa: [Tekoäly voi lisätä miesten ja naisten epätasa-arvoa, sillä kehitystyötä tehdään miesten ehdoilla | Yle Uutiset](#)

Valtioneuvoston periaatepäätös LVM/2016/54. 2016. Valtioneuvoston periaatepäätös robotiikasta ja automaatiosta. Valtioneuvosto. Liikenne- ja viestintäministeriö. Viitattu 7.1.2022. Saatavissa: <https://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=0900908f804c7484>

Van Aerschot, L., Hämäläinen A. & Pirhonen J. 2020. Robotiikasta apua hoivaankin? Teoksessa Robotin hoiviin? Yhteiskuntatieteen ja filosofian näkökulmia palvelurobotiikkaan. Vastapaino Tampere 2020.

Ventä, O., Honkatukia, J., Häkkinen, K., Kettunen, O., Niemelä, M., Airaksinen, M. & Vainio, T. 2018. Robotisaation ja automatisaation vaikutukset Suomen kansantalouteen



2030. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 47/2018. Viitattu 3.1.2022. Saatavissa: [47-2018-ROBOFINN raportti .pdf \(valtioneuvosto.fi\)](#)

Yli-Peltola, R. 2020. Robottikonseptien vaikutusten arviointi sairaalan sisäisen kuljetuksen kustannustehokkuuteen. Tampereen yliopisto. Diplomityö. Tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta. Viitattu 21.12.2021. Saatavissa: [Yli-PeltolaRaimo.pdf \(tuni.fi\)](#)

Özkil, A. G. 2012. Mobile Robots for Hospital Logistics. Viitattu 21.10.2022. Saatavissa: <https://orbit.dtu.dk/en/publications/mobile-robots-for-hospital-logistics>

Kuvat:

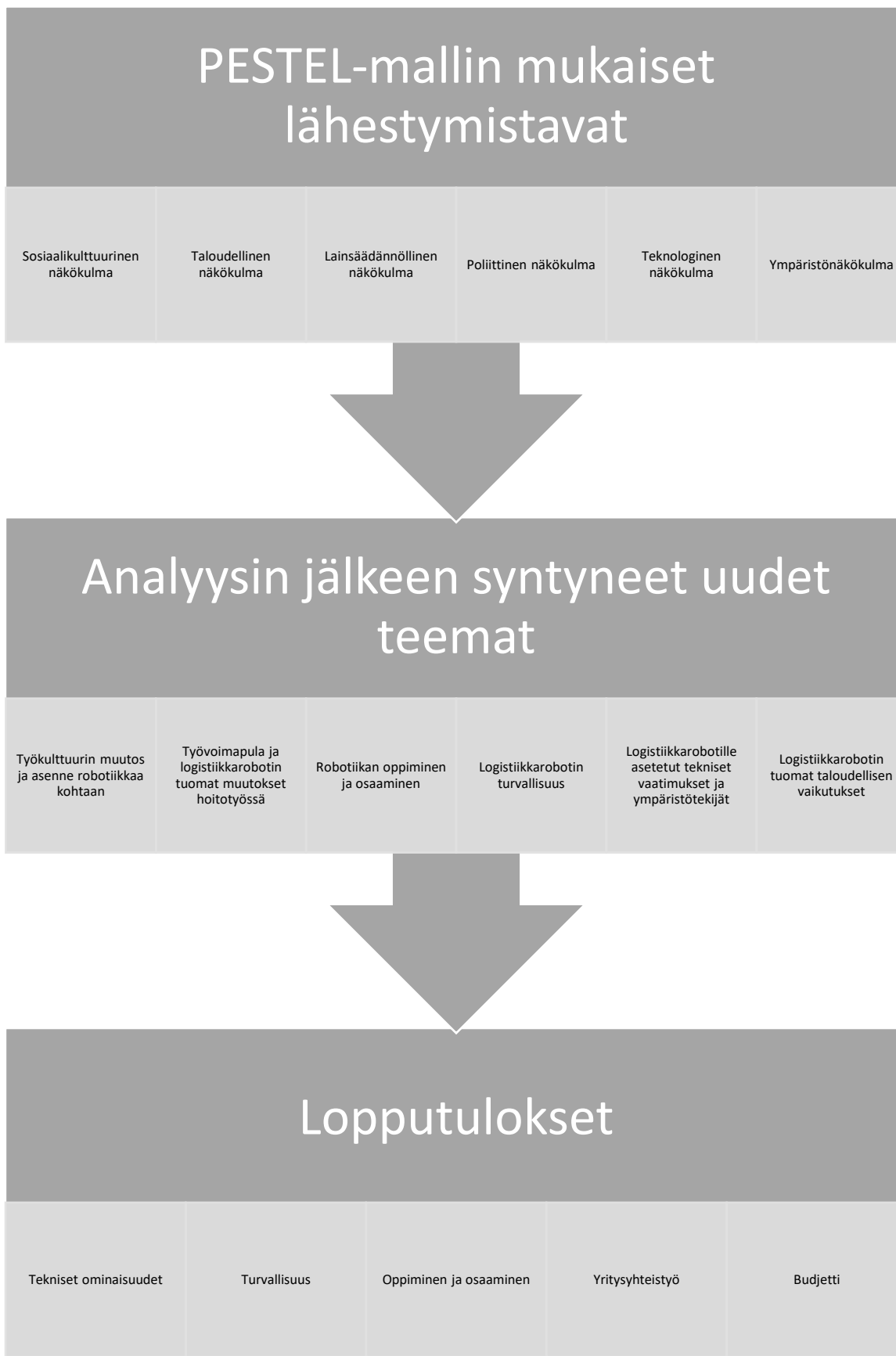
Kuva 1. Omron LD-90. Ahlholm, S. 2021

Kuva 2. MiR250. Ahlholm, S. 2021

Kuva 3. Solteq Indoor Logistics Robot S. Solteq Robotics. Saatavissa: [Solteq Robotics](#)

Kuva 4. TUG 2.5. Aethon. Saatavissa: [Mobile Robots for Healthcare - Pharmacy, Laboratory, Nutrition and EVS \(aethon.com\)](#)

## Liite 1. Tutkimustulokset taulukkomuodossa



## Liite 2. Saatekirje

Hei!

Olen Sari Ahlholm ja opiskelen LAB-ammattikorkeakoulussa ylempää ammattikorkeakoulututkintoa. Suuntautumiseni on sosiaali- ja terveystieteiden digitaaliset ratkaisut. Teen opintoihini liittyvän opinnäytetyön Robo Hoiva -hankkeeseen. Hankkeessa tutkitaan ihmisen ja robotiikan välistä vuorovaikutusta sekä selvitetään mahdollisuuksia, joiden avulla hoitotyön raskaita fyysisiä työtehtäviä voitaisiin korvata robotiikalla. Hankkeessa hyödynnetään jo olemassa olevaa robotiikkaa sekä rakennetaan logistiikkarobotista oma prototyyppi. Lisäksi hankkeessa tullaan hankkimaan valmis logistiikkarobotti palvelutalo Riihikotiin. Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa Robo Hoiva -hankkeelle tietoa siitä, minkälaisia asioita tulee huomioida ennen Riihikotiin hankittavan logistiikkarobotin hankintaa.

Tiedon hankinta tapahtuu ryhmähaastattelujen avulla. Haastattelun kesto on noin 60 minuuttia ja siinä käydään keskustelua teemoittain. Osallistuminen on vapaaehtoista, eikä se vaadi etukäteisvalmistelua. Haastattelun voi perua missä vaiheessa tahansa. Haastateltavilta ei kerätä henkilötietoja. Haastattelut tallennetaan ja kerätty aineisto käsitellään luottamuksellisesti. Tietoja käytetään ainoastaan tähän opinnäytetyöhön sekä tiedoksi hankkeelle. Opinnäytetyön valmistuttua tiedonkeruuaineisto hävitetään asianmukaisesti. Valmis opinnäytetyö julkaistaan Theseus.fi -palvelussa.

Haastattelussa käsiteltäviä teemoja ovat:

1. Poliittinen näkökulma: hallinnollisiin ja työvoimaan kohdistuviin säätelyihin liittyviä asioita.
2. Taloudellinen näkökulma: mitkä tekijät vaikuttavat organisaation toimintakykyyn, tuottavuuteen ja kehitykseen.
3. Sosiaalinen näkökulma: uskomukset ja asenteet sekä niiden vaikutus esimerkiksi työuraan ja terveystietoisuuteen. Osioon liittyy myös kulttuuri ja kieli.
4. Teknologinen näkökulma: teknologisen kehityksen ja innovaatioiden vaikutus toimialaan.
5. Ympäristönäkökulma: ilmaston ja infrastruktuurin muutos.
6. Lainsäädännöllinen näkökulma: työaika ja tasa-arvo sekä turvallisuusstandardit.

Otathan yhteyttä sähköpostitse, mikäli sinulla herää kysyttävää. Ystävällisin terveisin,

Sari Ahlholm, fysioterapeutti (AMK), YAMK-opiskelija, [sari.ahlholm@student.lab.fi](mailto:sari.ahlholm@student.lab.fi)

## Tarvekartoitus logistiikkarobottin hankintaan palvelutalo Riihikotiin

### PESTEL-malli:

- Poliittika: hallinnolliset ja työvoimaan kohdistuvat säätelyt
- Talous: maailman ja valtion oma talous
- Sosiaali: uskomukset, asenteet, kulttuuri, kieli
- Teknologia: teknologinen kehitys ja innovaatiot
- Ympäristö: ilmasto ja infrastruktuuri
- Lainsäädäntö: työaika ja tasa-arvo, turvallisuusstandardit



#### Liite 4. Suostumuslomake

#### SUOSTUMUS

Olen saanut kutsun ryhmähaastatteluun. Haastattelu koskee Robo Hoiva -hankkeessa toteutettavaa tarvekartoitusta liittyen logistiikkarobotin hankintaan palvelutalo Riihikotiin. Ymmärrän haastattelun tarkoituksen liittyen opinnäytetyöhön ja tiedon annoksi Robo Hoiva -hankkeelle. Ryhmähaastattelu tallennetaan. Osallistumiseni on vapaaehtoista.

Aika ja paikka: \_\_\_\_\_

Allekirjoitus: \_\_\_\_\_

Nimen selvennys: \_\_\_\_\_

## Liite 5. Haastatteluissa käytetty PowerPoint-esitys

# LOGISTIikka-ROBOTTI RIIHIKOTIIN

Tarvekartoitus 11/2021

## Mitä on logistiikka

- Oikeat tuotteet ja palvelut
- Oikeaan aikaan
- Oikeaan paikkaan
- Oikeanlaatuina
- Mahdollisimman edullisesti

Lähde: Logistiikan maailma 2021

## Tarvekartoitus logistiikkarobottin hankintaan palvelutalo Riihikotiin

PISTEL-malli:

- Poliittikka: hallinnolliset ja työvoimaan kohdistuvat säätelyt
- Talous: maailman ja valtion oma talous
- Sosiaali: uskomukset, asenteet, hallinnon kehi
- Teknologia: teknologinen kehitys ja innovaatiot
- Ympäristö: ilmasto ja infrastruktuuri
- Lainsäädäntö: työaika ja tasa-arvo, turvallisuusstandardit

## Sosiaalikuulttuurinen näkökulma

- Kulttuuri
- Kieli
- Asenteet
- Uskomukset
- Oppiminen
- Työura
- Terveystietoisuus

## Taloudellinen näkökulma

- Maailman talous
- Valtion oma talous
- Organisaation toimintakyky, tuottavuus ja kehitys
- Työllisyystilanne
- Hintataso, tulotaso, kasvuvauhti

## Lainsäädännöllinen näkökulma

- Lainsäädäntö
- Turvallisuusstandardit
- Työaika
- Tasa-arvo

## Poliittinen näkökulma

- Työvoimaan kohdistuvat säätelyt (henkilöstömitoitus)
- Hallinnolliset säätelyt

## Teknologinen näkökulma

- Teknologinen kehitys
- Innovaatiot

## Ympäristönäkökulma

- Ympäristötietoisuus
- Ilmastonmuutos
- Infrastruktuurin muutos
- Jäteongelmat